

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 2. August 1895

Nr. 31.

Villa Bittner am Semmering.

(Hiezu die Tafel XX.)

Der durch vorausgegangene Bauführungen von Landhäusern am Semmering zur Anwendung gekommene Typus der Holzbauten nach den Vorbildern unserer Alpenländer hat sowohl in technischer als künstlerischer Hinsicht so befriedigende Resultate gebracht, daß auch bei dem hier zur Besprechung gelangenden Bau dieselbe Stylweise zur Anwendung kommen sollte.

Auf einem steil abfallenden Terrain, das nur geringe Ausdehnung im Grundrisse zuließ, waren Wohnräume für zwei Familien zu schaffen und musste daher die gebotene Beschränkung der Fläche nach durch Ausführung einer größeren Etagenzahl — Tiefparterre, Hochparterre, erster Stock und Dachstock — wettgemacht werden. Hiezu bot allerdings der steil abfallende Baugrund günstige Verhältnisse, wobei jedoch der Gefahr zu begegnen war, den Bau nicht allzu hoch zu gestalten, oder mindestens dies nicht in banaler Weise zur Erscheinung gelangen zu lassen.

Es wurde dies erreicht, indem einerseits gegen die abfallende Felswand durch Aufführung einer 6 m hohen Stützmauer ein entsprechendes Vorterrain gewonnen, andererseits durch Vorlage einer breit ausladenden Veranda nach Nordost, sowie durch einen Vorbau für den Hauseingang gegen Südwest eine Verbreiterung des Baues in den unteren Partien erzielt wurde, wodurch die schlanke Form des eigentlichen Baukörpers eine entsprechend verbreitete Basis erhielt.

Die Construction des Baues selbst schließt sich genau an die des in Nr. 4 d. J. publicirten Hauses an: der Unterbau aus gelblich-weißem Bruchstein aus den Brüchen am Semmering, das erste Geschoß mit Ziegelmauerwerk, außen mit grobem Mörtelverputz, die Obergeschoße aus 12 cm starken Blockwänden.

Die Dachungen des Hauses sind mit Schindeln gedeckt; Bruchstein und Putzmauerwerk wirken durch ihre natürliche Färbung, das Holzwerk wurde dunkelbraun gebeizt, die Fensterladen und Jalousien mit hellgrüner Farbe gestrichen. Im Innern sind Wände und Decken geputzt, mit Ausnahme der Holzdecke im Speisezimmer; die Thüren theilweise in hellem Ton gestrichen, theilweise in Holzton gebeizt, die Wände hellfarbig, Decken weißgestrichen.

Im Tiefparterre sind Küche und Speisezimmer untergebracht, nebst Kammer und Küche für den Hausbesorger. Das Hochparterre,

sowie das erste Stockwerk enthalten je drei Wohnzimmer, der Dachstock ein Gastzimmer; Dienerraum und Bad sind in den Etagen vertheilt.

Die gesammte Baufläche einschließlich der Veranda und des Vorbaues umfasst circa 200 m². Die Baukosten betragen pro Quadratmeter abzüglich der durch die besonderen Terrainschwierigkeiten verursachten Mehrkosten für die Stützmauer, Fundamente und Erdanschüttungen circa 100 fl.

v. Neumann.

Wasserbeschaffung mittelst artesischer Brunnen.

Auszug aus einem Vortrage, gehalten in der Vollversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 30. März 1895, von Edmund Herzog, Ober-Inspector der k. ungar. Staatsbahnen.

Es ist allgemein bekannt, welch' wichtige Rolle das Wasser in unserem alltäglichen Leben, im Fabriks- und Werkstättenbetriebe und hauptsächlich im Betriebe der Eisenbahnen spielt. Besonders wichtig ist eine genügende Menge geeigneten Wassers auf jenen Eisenbahnstationen, welche an einem sogenannten Knotenpunkte liegen, auf welchem täglich 50—60 Locomotiven ausgewaschen und mit Wasser versehen werden müssen und demnach der tägliche Bedarf 500—600 m³, zuweilen auch 1000 m³, beträgt. Aber auch in Zwischenstationen, in welchen das auf der Strecke verbrauchte Wasser ersetzt werden muss, ist es von Wichtigkeit, daß der tägliche Bedarf von 50—100 m³, mitunter von 200 m³ Wasser zu jeder Jahreszeit zur Verfügung stehe, weshalb zur Sicherstellung dieses Quantum zuweilen große finanzielle Opfer gebracht werden müssen. An solchen Orten, an denen sogenanntes Grundwasser in der erforderlichen Menge vorhanden ist, oder in deren Nähe ergiebige Quellen oder Wasserläufe liegen, ist die Wasserbeschaffung weder mit großen Schwierigkeiten, noch mit großen Kosten verbunden, da ist der Bedarf durch primitive Brunnen oder durch Wasserleitungen leicht zu decken. Schwieriger gestaltet sich jedoch die Lösung der Wasserfrage dort, wo die oben bezeichneten Grundbedingungen

fehlen. Ich habe mir nun zur Aufgabe gestellt, den geehrten Fachgenossen darüber Mittheilungen zu machen, wie die k. ungar. Staatsbahnen in den letzten Jahren mit ziemlich einfachen Mitteln und mit verhältnismäßig geringen Kosten das zum Betriebe nöthige Wasser in mehreren Fällen sich gesichert haben. Es geschah dies durch Herstellung artesischer Brunnen.

Gelegentlich des Baues der Budapest-Semliner Linie wurde die Erfahrung gemacht, daß in der Station Szabadka das zum Speisen der Locomotiven nöthige Wasser in der gewöhnlichen Weise nicht beschafft werden kann; in Folge dessen beschloss die General-Bau-Unternehmung, zu diesem Zwecke einen artesischen Brunnen bohren zu lassen.

Viele der damals beim Baue beschäftigt gewesen Ingenieure erinnern sich noch, mit welch' großen Schwierigkeiten und Kosten die Ausführung dieses Beschlusses verbunden war. Der Brunnen wurde ursprünglich bis auf eine Tiefe von 500 m gebohrt; später, u. zw. im Jahre 1886 wurde er um weitere 100 m, also bis auf 600 m Tiefe gebohrt, welche 100 m allein 16.000 fl. Kosten verursacht haben. Jedoch aus dieser großen Tiefe drang das Wasser nicht annähernd bis an die Oberfläche, sondern erst als das Bohrrohr in der Höhe der oberen, Wasser führenden

Schichten durchgeschlitzt wurde, stieg das Wasser bis auf 2 m unter der Terrainhöhe und floss, nachdem die Ausflussöffnung des Bohrrohres entsprechend tiefer gelegt wurde, mit 1000 m³ pro je 24 Stunden aus. Dieses Wasserquantum blieb aber nicht constant, sondern es nahm — wenn auch langsam — doch stetig ab, so daß es nöthig wurde, die Ausflussöffnung zeitweise durch Abschneiden des Rohres tiefer und tiefer zu setzen, so lange, bis dieselbe an der jetzigen Stelle, d. i. bis an den Boden des um das Rohr hergestellten gemauerten Brunnens, 7-8 m unter der Terrainhöhe gelangte. Vom Monate Juni des Jahres 1891 sank die Ergiebigkeit des Brunnens rapid, so daß das ausfließende Wasserquantum, welches zu obigem Zeitpunkte noch 500 m³ pro 24 Stunden betrug, Ende December 1891 bis auf 100 m³ sank. Die Abnahme dauerte auch das ganze Jahr 1892 hindurch, bis die Ergiebigkeit des Brunnens am Ende desselben Jahres nur mehr 40 m³ betrug, wodurch die Continuität des Betriebes ernstlich gefährdet wurde.

Zur Beseitigung dieser Calamität wurden alle möglichen Auskunftsmitel in Anwendung gebracht, unter denen das wirksamste, aber das kostspieligste jenes war, in sogenannten Reservoir-Waggons zur Winterszeit bei 16—20° C. Kälte aus 40—60 km entfernten Wasserstationen Wasser beizuschaffen, welches mehr als einmal in Gestalt von Eis nach Szabadka anlangte und dessen Flüssigmachen zu den unangenehmsten Manipulationen gehörte. Das auf diese Weise von Ferne gebrachte Wasser wurde aus den Reservoir-Waggons in den circa 10 m tiefen gemauerten Schacht, welcher den artesischen Brunnen umgibt, abgelassen und aus diesem Brunnenschachte mittelst der Dampfpumpe der Wasserstation in die Reservoirs hinaufgeschafft.

Während des Verfalles dieses artesischen Brunnens wurde wiederholt an kompetenter Stelle Rath, respective Abhilfe gegen die immer drohender werdende Wassernoth gesucht; die jedesmal erfolgte Antwort lautete jedoch dahin, daß die Ergiebigkeit des artesischen Brunnens sich wieder von selbst einstellen werde, vorläufig lasse sich der Uebelstand nicht beheben und thatsächlich stellte sich die Ergiebigkeit des artesischen Brunnens — wenigstens zum Theile — wieder ein und gibt derselbe nunmehr seit fast zwei Jahren constant 300 m³ binnen je 24 Stunden. Allein dieses Wasserquantum deckt nicht den Bedarf der Station Szabadka und nachdem auch auf anderen zahlreichen Stationen die Wasserstations-Brunnen das zum Betriebe erforderliche Wasserquantum nicht geben, trat die Frage auf das Ernsteste heran, in welcher Weise der, in Folge des stetig zunehmenden Verkehrs immerfort wachsende Wassermangel zu beheben sei?

Während in Szabadka die Herstellung eines neuen artesischen Brunnens durch einen Unternehmer versucht wurde, wurden die verschiedensten Projecte über Wasserleitungen etc. in Erwägung gezogen, welche jedoch alle, theils zufolge ihrer Kostspieligkeit, theils wegen der Unsicherheit des Gelingens derselben verworfen wurden und nachdem die neue Bohrung bis auf 180 m Tiefe gediehen war und zu keinem Resultate führte, wurde beschlossen, die weiteren Bohrungen durch die Anstalt selbst in eigener Regie durchführen zu lassen. Behufs rascher Ausführung dieses Beschlusses wurde eine einfache, auf Spülung eingerichtete Bohrgarnitur angeschafft und die Arbeit successive auf mehreren Stationen durchgeführt, welche nach 1½-jähriger ununterbrochener Arbeit auf einigen Stationen ein überraschend günstiges Resultat ergab.

Das bei diesen Bohrungen angewendete Verfahren war das Spül-Bohrsystem, welches bekanntlich den großen Vortheil gewährt, daß das Bohrloch immer rein bleibt, der Bohrer unvergleichlich besser greift und die zeitraubende und kostspielige Manipulation des Schmandens mittelst Schmandbüchse entfällt.

Als Bohrrohre wurden gepresste Mannesmann-Stahlrohre von 114 mm äußerem Durchmesser mit 4½ bis 5 mm Wanddicke verwendet, welche Rohre in jeder Hinsicht den gestellten Anforderungen entsprochen haben. Mittelst dieser Bohrrohre wurde ohne jeden Anstand unter Beibehaltung eines und desselben Kalibers eine Bohrtiefe von 110 m, an einer Stelle sogar eine Tiefe von 147 m erreicht und als diese Bohrgarnitur nicht weiter

hinab gepresst werden konnte, das nächst kleinere Kaliber von 95 mm äußerem Durchmesser eingeschoben und mit dieser Bohrgarnitur die Tiefe von 250 m erreicht. Diese Bohrrohre stoßen an ihren mit Schraubengängen versehenen Enden stumpf aneinander und sind mittelst starken, tonnenförmigen, abgeschrägten Muffen mit einander gut verbunden. In neuerer Zeit werden bei den k. ungar. Staatsbahnen auch patentgeschweißte eiserne Bohrrohre verwendet, welche sich gleichfalls ganz gut bewähren. Einen sehr wichtigen Umstand bildet die Wahl des Kalibers der Bohrrohre, weil mit dem Wachsen des Rohrdurchmessers nicht nur der Preis der Rohre zunimmt, sondern die Bohrarbeit auch langsam fortschreitet und kostspieliger wird.

In Szabadka wurde das Spülwasser mittelst Pulsometer hinabgedrückt und als Bohrgestüt war ein aus Bohlen und Brettern — unter Ausschluss jedweden gezimmerten Holzes — hergestellter Bohrturm verwendet.

Was nun die durch die ungarischen Staatsbahnen durchgeführten Bohrungen selbst betrifft, so war man auf einzelnen Stationen, auf Grund früherer Bohrungen oder in größeren oder geringeren Entfernungen bereits befindlicher artesischer Brunnen a priori im Reinen darüber, daß man in gewissen Tiefen auf Wasser stoßen werde. Wo ein geologisches Profil zur Verfügung stand, dort konnte im Vorhinein annähernd festgestellt werden, bis zu welcher Tiefe gebohrt werden müsse, um das angestrebte Ziel zu erreichen. Auf anderen Stationen wurden die Bohrungen ohne jeden Anhaltspunkt in der Absicht begonnen, zu untersuchen, ob überhaupt Wasser in solcher Menge und Qualität vorhanden sei, daß es für die Zwecke der Wasserstation verwerthet werden könne, wobei man entschlossen war, auch in weniger ergiebigen Schichten die Bohrung einzustellen, um auch etwa erschlossene kleinere Wasserquantitäten dem Zwecke nutzbar zu machen und eventuell durch mehrere nebeneinander gebohrte, jedoch bis zu verschiedenen wasserführenden Schichten reichende Brunnen das erforderliche Wasserquantum sichern zu können.

In Szabadka, wo von den früheren Bohrungen her ein geologisches Profil zur Verfügung stand, wusste man, daß in den Tiefen von 100—110 m, 140—150 m und von 170—180 m Wasser zu finden sei. Zur größten Ueberraschung stieß man aber schon in der Tiefe von 30 m auf eine ergiebige Quelle, deren Wasser bis auf die Höhe der Bohrbühne emporstieg und — wenn auch langsam, so doch ununterbrochen — über den Rand des Bohrrohres überfloss. Im Verlaufe der sofort vorgenommenen Schöpfversuche reinigte sich das anfänglich ganz schlammige Wasser und man war nicht im Stande, mittelst einer kräftigen Pumpe trotz unausgesetzten Pumpens das Niveau des Wassers im Bohrrohre tiefer als auf 6 m unter Terrainhöhe hinabzudrücken, was den Beweis lieferte, daß der Zufluss des Wassers im Bohrrohre nach Auspumpen einer Wassersäule von 6 m Höhe ein solch starker war, daß derselbe mittelst der verfügbaren Pumpe nicht zu bewältigen war. Es wurde constatirt, daß der auf diese Weise hergestellte Brunnen binnen 24 Stunden 360 m³ Wasser ergab, welches Quantum die Hälfte des Wasserbedarfes in Szabadka deckt. In Folge dieses günstigen Ergebnisses wurde das weitere Bohren in diesem Punkte eingestellt und durch unausgesetztes längeres Schöpfen am Fuße des Bohrrohres ein Reservoir gebildet, durch welches seither klares, weiches Wasser unausgesetzt heraufsprudelt.

Nachdem auf diese Weise der erste Brunnen fertiggestellt war, wurde in einer Entfernung von einem Meter die Bohrung eines zweiten artesischen Brunnens in Angriff genommen und in einer Tiefe von 110 m gleichfalls eine sehr ergiebige wasserführende Sandschichte gefunden. Auch aus diesem tieferen Bohrloch quoll das Wasser bis auf 2 m über Terrainhöhe und waren die Pumpversuche von günstigem Erfolge begleitet, indem diese 360 m³ Wasser binnen 24 Stunden ergaben. Nachdem nun das, dem durch den alten Brunnen gelieferten Wasser mit mehr als 1000 m³ pro 24 Stunden entspricht, welches Quantum den Bedarf der Station Szabadka vollauf deckt, wurde auf dieser Station die weitere Bohrarbeit eingestellt und an die Verwerthung des aufgeschlossenen Wassers geschritten.

Die Art und Weise der Durchführung der Bohrungen, wie dies in Szabadka geschehen ist, daß nämlich zwei Brunnen ganz nahe nebeneinander in verschiedene untereinander liegende wasserführende Schichten abgebohrt wurden, hat den Vortheil, daß die Arbeit von einem und demselben Bohrturme aus durchgeführt und das Wasser, welches aus den verschiedenen Schichten gewonnen wird, in einem gemeinschaftlichen Brunnenschachte aufgefangen und aus diesem in das Wasserstations-Reservoir gehoben werden kann. Dieses Verfahren kann jedoch auch den Nachtheil nach sich ziehen, daß gelegentlich des Bohrens des tieferen Brunnens durch die Erschütterung, welche durch das Hinablassen und Heraufbefördern des Bohrgestänges, hauptsächlich aber durch das vehemente Hinunterlassen der Schmandbüchsen — wenn nicht mit Wasserspülung gebohrt wird — hervorgerufen wird, der bereits fertiggestellte, weniger tiefe Brunnen verdorben und das bereits erzielte gute Resultat auf's Spiel gesetzt wird. Dieser Fall kann besonders dann eintreten, wenn die wasserundurchlässige Schichte, welche unmittelbar ober der wasserführenden Schichte liegt, verhältnismäßig dünn ist, in Folge der obenerwähnten Erschütterungen einbricht und das am Ende des Bohrrohres befindliche Reservoir verschlammt. In Folge dessen ist es angezeigt, dort, wo man über die durchzubohrenden Schichten im Klaren ist, erst den bis zur tiefer liegenden Schichte reichenden und dann den weniger tiefen Brunnen herzustellen.

In fast gleicher Weise wurden auf den Linien der kön. ungar. Staatsbahnen in mehreren Stationen artesische Brunnen, bisher im Ganzen an sieben Stellen gebohrt, unter denen die Bohrungen in fünf Stationen von bestem Erfolge begleitet waren. In der sechsten Station, auf der bis zu einer Tiefe von 250 m vorgedrungen wurde, hat sich in den einzelnen Wasser führenden Schichten nur wenig Wasser gezeigt und stieg dieses auch nur bis auf 18 m unter das Niveau des Terrains.

In der Station Halas, wo mit den Bohrungen zuerst begonnen wurde, wurde mit dem ersten von drei Bohrlöchern in 45 m Tiefe eine Schlammschichte erbohrt, welche bis 76 m Tiefe anhielt. Aus dieser Schicht drang zwar Wasser in größeren Quantitäten hervor, doch gelang es trotz wochenlangen Pumpens nicht, klares Wasser zu erhalten, das ausgeschöpfte Wasser blieb immer gleichmäßig schlammig, so daß man gezwungen war, die weitere Arbeit einzustellen. In einer anderen, bloß 27 km entfernten und 25.6 m tiefer gelegenen Station, nämlich in Kis-Körös wurde unter ganz gleichen Verhältnissen wie in Halas die oben erwähnte Schlammschichte erbohrt und in einer Tiefe von 107 m unter Erreichung einer groben Sand- und Schotter-schicht durchfahren, welche reichlich und reines Wasser lieferte. Es läßt sich mit Bestimmtheit schließen, daß auch in Halas durch Fortsetzung der Bohrung bis zur erwähnten Schotter-schichte gutes Wasser in genügender Menge gewonnen werden würde.

Die früher erwähnten Zwischenversuche als das Entfernen der im Bohrlöche aufsteigenden Schlammssäule, das Auf- und Abbewegen des Bohrrohres, sowie das unausgesetzte Auspumpen des im Bohrlöche aufsteigenden Wassers sind bei allen jenen Bohrungen unbedingt nothwendig, bei denen weder Daten und Erfahrungen über frühere in der Umgebung vorgenommene Bohrungen, noch geognostische Durchschnitte des Terrains zur Verfügung stehen. Diese Versuche sind sozusagen ein nothwendiges Uebel; sie nehmen sehr viel Zeit in Anspruch und sind kostspielig, aber ohne dieselben kann es vorkommen, daß eine wasserführende Schichte unbeachtet bleibt und der Erfolg der Bohrung in Frage gestellt wird, während sich anderen Falles das Wasser nach und nach reinigt und am Ende des Bohrrohres ein Reservoir bildet, aus welchem nach Fertigstellung des artesischen Brunnens unausgesetzt reines Wasser emporquillt.

Oft glaubt man, am ersetzten Ziele zu sein, nimmt aber plötzlich wahr, daß im Bohrlöche eine 10—15 m hohe Schlammssäule emporgestiegen ist, deren Entfernung die Geduld zuweilen auf eine harte Probe stellt. Wenn aber schließlich nach Wochen, ja oft Monate während geduldiger Arbeit das reine weiche Wasser cascadenartig aus dem Bohrlöche hervorsprudelt, dann schwellt wahre Befriedigung die Brust des Ingenieurs, der in dem schönen

Anblicke den würdigsten Lohn für die anstrengende, oft aufregende Arbeit findet.

Die Verwerthung des durch die Bohrungen erschlossenen Wassers hängt in erster Reihe davon ab, in welcher Höhe sich das erbohrte Wasser aus dem Bohrlöche ergießt. Der günstigste Fall ist natürlich der, wenn das erbohrte Wasser so hoch steigt, daß es sich von selbst in das Wasserstations-Reservoir ergießt, von wo es sodann nach allen Richtungen, durch die Stations-Wasserleitung an die Verwendungsstellen geleitet werden kann. Auf Eisenbahn-Wasserstationen, wo zur Wasserhebung gewöhnlich eine Dampf-pumpe zur Verfügung steht, ist auch jener — bei den gemachten Bohrungen zumeist vorgekommene — Fall als günstig anzusehen, in welchem das Wasser so hoch steigt, daß es in genügender Menge vom artesischen Brunnen durch einen Canal in den schon bestehenden Stationsbrunnen geleitet werden kann, aus welchem es sodann mittelst der Dampf- und Hand-pumpe in das Wasserstations-Reservoir gehoben wird. In solcher Weise wurde das erschlossene Wasser in den Stationen Kis-Körös und Semlin nutzbar gemacht und wird voraussichtlich auch in Halas verwerthet werden können. (Fig. 1.)

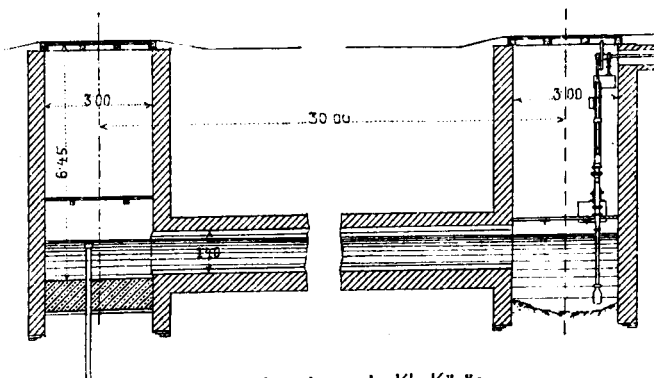


Fig. 1. Anordnung in Kis-Körös.

Wenn das Wasser im Bohrlöche nicht so hoch emporsteigt, um in genügender Menge frei in den Stationsbrunnen abfließen zu können, wird von dem Saugrohr der vorhandenen Wasserstationspumpe ein Zweigrohr in den artesischen Brunnen geleitet und das Wasser nach Bedarf direct aus dem gebohrten Brunnen gepumpt. (Fig. 2.) Damit bei dieser Anordnung der gebohrte Brunnen

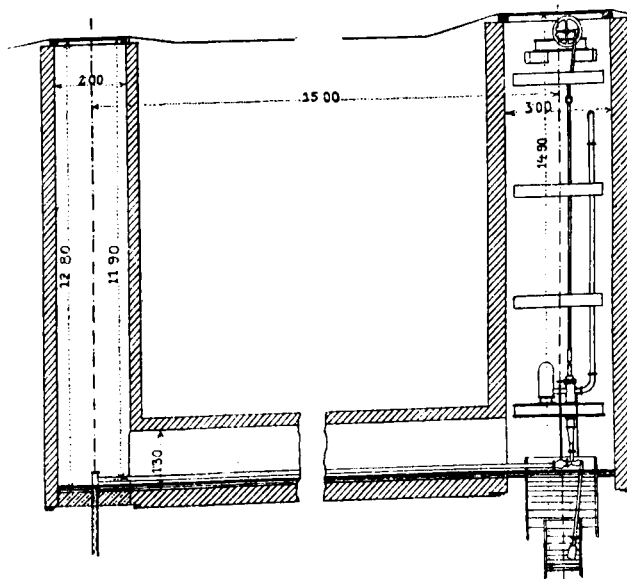


Fig. 2. Anordnung in Topolya.

nicht über das Maß beansprucht werde, empfiehlt es sich, einen Saugschlauch in das Rohr des artesischen Brunnens hineinzuhängen und das Zweigsaugrohr nicht direct an das Bohrrohr anzubringen. In dieser Weise musste die mechanische Einrichtung der Wasserstation in Topolya ergänzt werden, da dort das Wasser im Bohrlöche bloß bis auf 14 m unter Terrainhöhe emporstieg.

Wenn ganz neue Wasserstationen mit artesischen Brunnen eingerichtet werden und das Wasser auf ein höheres Niveau nicht steigt, ist es am zweckmäßigsten, das aufsteigende Wasser in einen um das Bohrrohr hergestellten, gemauerten, an der Sohle ausbetonierten Brunnenschacht ergießen zu lassen und das dort angesammelte Wasser mittelst der Dampfmaschine in die Wasserstations-Reservoirs zu heben. Auf diese Art wurde die neue Wasserstation in Szabadka (Fig. 3 und 4) mit einem Kostenaufwande von 28.000 fl. eingerichtet, in welcher täglich 700 m³ Wasser gewonnen werden können.

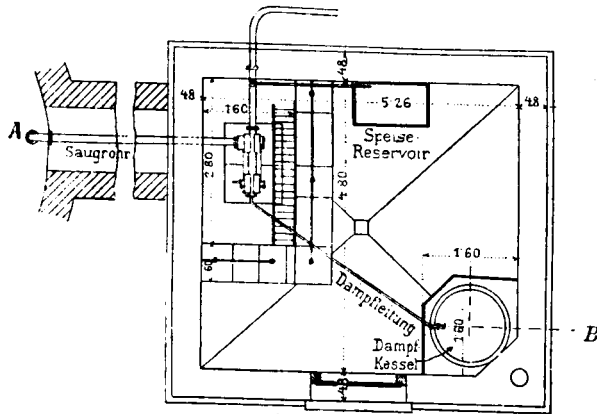


Fig. 3.

Die Kosten der durchgeführten Bohrungen variiren je nachdem bei den einzelnen Brunnen behufs der Herstellung des Filters am Ende des Bohrrohres und Gewinnung genügend reinen Wassers kürzere oder längere Zeit experimentirt werden musste, sowie je nach der Tiefe des Bohrloches. In Halas, wo die Arbeit ohne jede vorherige Orientirung mit ungeübten Arbeitern in Angriff genommen werden musste und wo bis auf eine Tiefe von 76 m gebohrt wurde, stellten sich die Kosten auf circa 15 fl. pro laufenden Meter. In Szabadka, wo zwei Brunnen, jeder 110 m und zwei andere Brunnen, jeder 32 m Tiefe gebohrt wurden, stellten sich die reinen Bohrkosten per laufenden Meter Bohrloch incl. Bohrröhren auf 13 fl. 50 kr. In Topolya, wo das Bohrloch nur 31.1 m Tiefe erreichte, stellte sich der laufende Meter auf 12 fl. 31 kr. und in Kis-Körös bei einer Bohrtiefe von 107 m auf 13 fl. 50 kr. In der Station India, wo die Bohrarbeit bis auf 247 m Tiefe fortgesetzt wurde und wo bis auf 147 m zwei Bohrröhre eingeführt werden mussten, kostete der laufende Meter 16 fl. 50 kr. In all' diesen Fällen sind die Kosten der Bohrarbeit

In all' diesen Fällen sind die Kosten der Bohrwerkzeuge nicht inbegriffen; wenn jedoch in Betracht gezogen wird, daß eine Bohrgarnitur, mittelst welcher man auf 100—120 m Tiefe bohren kann, 900—1000 fl. kostet und wenn behufs Amortisation

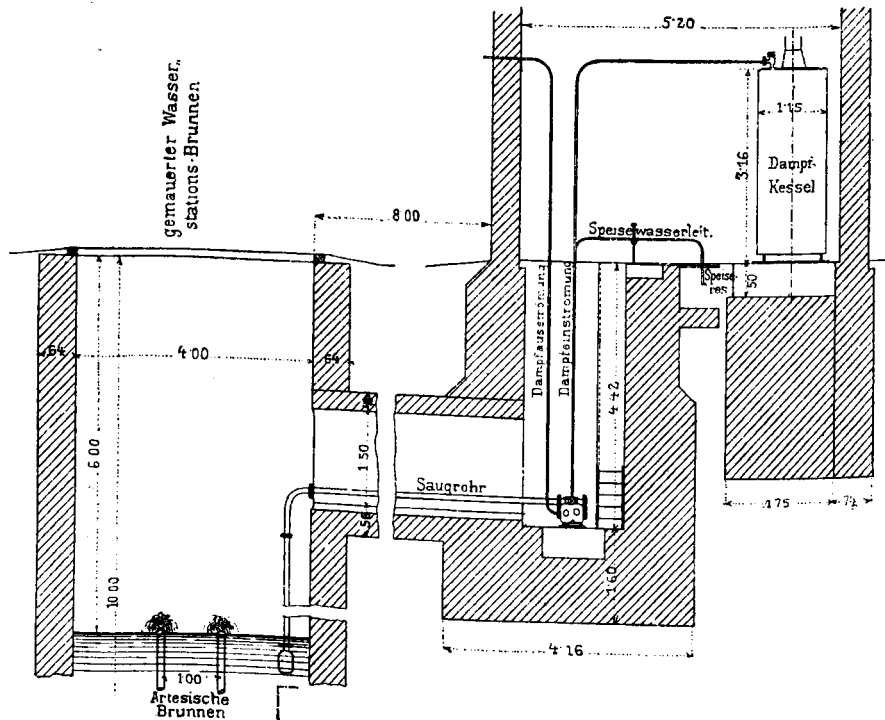


Fig. 4.

Durchschnitte 2 m, erreichte aber an einzelnen Tagen in Folge günstiger Verhältnisse auch 10 m. Schließlich sei erwähnt, daß die vorbeschriebenen Bohrungen von der Tiefbohr-Unternehmung Faulk & Co. in Wien durchgeführt wurden.

Aus dem Vorstehenden möge ersehen werden, daß das Bohren artesischer Brunnen weder mit großen Kosten, noch mit großem Risiko verbunden ist, weshalb es wünschenswerth erscheint, daß das durch die kön. ungar. Staatsbahnen gegebene Beispiel allenthalben Nachahmung finde und besonders von jenen Städten und Gemeinden befolgt werde, welche an Wasserinangel leiden.

Die Häfen von Triest und Fiume im Jahre 1895. *)

Von Friedrich Bömches, Hafenbau-Director i. R.

In dem letzten Drittel des scheidenden Jahrhunderts sind an dem adriatischen Meerbusen zwei Häfen entstanden, welche in Bezug auf Anlage, Bausystem und Betriebseinrichtung den grossen Hafenplätzen des Continentes an die Seite gestellt werden können. Beide Schaffungen sowohl im Golfe von Triest als auch im Quarnero boten jedoch für die mit der Ausführung betrauten Ingenieure ein um so schwierigeres Problem, als sie die ersten größeren Seebanten in der Monarchie waren und somit nach verschiedenen Richtungen hin nur sehr mangelhafte Erfahrungen zu Gebote standen. Es musste daher sowohl in seebaulicher als betriebstechnischer Beziehung mit der äussersten Vorsicht gehandelt werden und empfahl sich in erster Linie das eingehende Studium der fremdländischen Anlagen ähnlicher Art, bevor an die endgiltige Annahme

*) Der Verfasser dieses Aufsatzes hat die seitens des Vereines gelegentlich des Stapellaufes des Lloyd dampfers „Habsburg“ unternommene Excursion zu einem Besuche der ihm von früher wohl bekannten Hafenplätze benützt. Die bei diesem Besuche gesammelten Beobachtungen bilden den Gegenstand nachfolgender Mittheilungen.

der den localen Verhältnissen angepassten Systeme für Bau und Ausrüstung der geplanten Hafenplätze geschritten werden konnte.

Dieser sowohl in Triest wie in Fiume beobachtete Vorgang, in Verbindung mit den hier wie dort ungünstigen Bodenverhältnissen, erklärt die verhältnismäßig lange Dauer der Arbeiten, deren vollständige Ausführung an jedem der beiden Hafenorte einen Zeitraum von ungefähr zwei Decennien erheischt hat. Ohne jedoch die Vollendung der gesammten Hafenanlage abzuwarten, wurden die einzelnen Objecte nach Maßgabe ihrer Fertigstellung der Schifffahrt übergeben, so daß schon eine genügende Reihe von Jahren verflossen ist, um über die Zweckmäßigkeit der allgemeinen Anlage und des gewählten Bausystemes ein Urtheil fällen zu können. Etwas Anderes ist es jedoch um die Betriebs-Einrichtungen, welche erst mit der Aufhebung der Freihäfen, d. i. am 1. Juli 1890 und auch dann nur theilweise in Function traten. Es liegt also für die kritische Beurtheilung dieser Bestandtheile der beiden Hafenplätze nur die kurze Erfahrung von kaum fünf Jahren vor. Trotzdem werden wir auch diese in den Bereich der nachstehenden Mittheilungen

ziehen, deren Aufgabe in einer gedrängten Zusammenfassung der bisherigen Erfahrungen bestehen soll, welche in Bezug auf maritime Anlage und Betriebs-Einrichtung in den beiden Häfen gemacht worden sind. Wir beginnen mit

Triest.

Der im Jahre 1893 gänzlich vollendete neue Hafen umfasst vier Bassins, von denen das kleinere, gegen Norden gelegene, von einem Außenmolo geschlossen ist und die drei anderen größeren von dem im offenen Meere stehenden Wellenbrecher gegen die herrschenden Winde geschützt werden. *) Diese Anordnung im Grundrisse, welche bei eventueller Zunahme des Schiffsverkehrs die methodische Vergrößerung der Anlage durch Hinzufügung neuer Bassins gestattet, hat sich bisher bewährt und sind die im Laufe des 20jährigen Betriebes vorgekommenen Havarien **) mehr dem fehlerhaften Manövriren der Fahrzeuge, als der Richtung und Lage der Hafenobjecte zuzuschreiben. So ausreichenden Schutz der Damm gegen die von Außen kommenden Südwestwinde bietet, ebenso ohnmächtig ist derselbe gegenüber den vom Lande einbrechenden Nordoststürmen (Bora), bei deren unwiderstehlichen Heftigkeit bekanntlich die Fahrzeuge gezwungen sind, mehr oder weniger lange Zeit das offene Meer zu halten.

Was nun die Raum- und Tiefenverhältnisse der Bassins betrifft, so besteht wohl noch der wiederholt erhobene Einwurf, daß die zwischen Damm- und Molokopf bestehende Entfernung von 160 m zu gering *** sei und die Manövrirfähigkeit großer Dampfer (Länge von 100 m und darüber) beeinträchtigt. Jedoch haben die Capitäne bald gelernt, sich die nöthige Praxis für das Ein- und Auslaufen ihrer Fahrzeuge, sowie für deren Anlegen an die Quaimauern zu verschaffen, so daß bisher keine Havarien zu verzeichnen sind. Die überall vorhandene Fahrtiefe von 8.5 m (unter dem mittleren Niederwasser) ist für die Triest anlaufenden Schiffe mehr als ausreichend, da deren überwiegende Mehrzahl nur 7.5 m taucht. Die Tiefe hat bisher keine Verminderung erfahren, wird jedoch in den Bassins I und IV durch die Ablagerungen der in dieselben mündenden Gießbäche in absehbarer Zeit verschlammte werden; ein Uebelstand, welcher bekanntlich nur durch periodische Baggerungen beseitigt werden kann. †)

Eine stark ventilirte Frage bei der seinerzeitigen Feststellung des Projectes bildeten die Dimensionen der Molen. Diese sind mit 200 m Länge und 80 m Breite ausgeführt worden, mit Ausnahme des Molos, welcher aus unfreiwilligen Gründen eine solche von 224 m Länge und von 104 m Breite erhalten hat. Während nun das genannte Object der wachsenden Tendenz der Neuzeit, den Fahrzeugen eine Länge von 110 m und mehr zu geben, genügend Rechnung trägt, so zwingt die geringere Ausdehnung der übrigen Molen (Molo II hat 196 und Molo III 211 m Länge) zu einer entsprechenden Auswahl der ankommenden Schiffe, um ihnen den für Vertauung und Waarenmanipulation nöthigen Raum anzuweisen. Einen weniger leicht zu umgehenden Uebelstand bietet die zu knapp bemessene Breite der Molen (Molo II ist 82 und Molo III 76 m breit), indem dadurch die Tiefe der zu beiden Längsseiten errichteten Hangars beschränkt und demnach das Ein- und Ausladen mancher Waaren eine Verzögerung erleiden kann.

Wir gelangen nun zum Bausysteme, für welches der sogenannte Cyklopenbau gewählt wurde. Derselbe besteht — nach Marseiller Muster — in einem die Bekrönungsmauer tragenden und auf einem Steinwurfe ruhenden Fundamente aus künstlichen Blöcken, welche ohne Verband aneinander gereiht, der aus vier Schaaeren gebildeten Mauer eine gewisse Beweglichkeit verleihen und derselben gestatten, den unvermeidlichen Bewegungen des schlammigen Untergrundes zu folgen. Mit welchem Aufwande von Zeit und Mühe die bis dahin neue Aufgabe der Fundirung von Quaimauern auf tiefem Schlamm Boden in Triest gelöst wurde, ist hinreichend bekannt ††) und fragt es sich nun, inwieweit die an die

Zweckmäßigkeit des Systems geknüpften Hoffnungen in Erfüllung gegangen sind. Da muss leider constatirt werden, daß die Blockmauern trotz ihres 20—25jährigen Bestandes zur vollständigen Ruhe nicht gekommen sind und stellenweise noch heute Bewegungen sowohl in verticaler als horizontaler Richtung aufweisen. Am geringsten zeigen sich diese Bewegungen am Wellenbrecher, welcher — Dank dem symmetrischen Profile seines Dammkörpers *) — in der ganzen Länge eine ziemlich gleichmäßige Einbettung in den schlammigen Untergrund erlitten hat, ohne schädliche Sprünge oder Risse in der Façade der hin und wieder aus der Flucht gerückten Bekrönungsmauer zu zeigen. Die bisherige Gesamtsetzung hat über 1 m erreicht, von welcher 75 cm bereits im Jahre 1878 erhöht worden sind. Die noch fehlende Cote kann durch Aufsetzen einer neuen Quaderschaar leicht ergänzt werden, ist aber vorläufig nicht dringend, da der Damm weder zum Anlegen der Schiffe noch zur Lagerung der Waaren verwendet wird.

Auffälligere Bewegungen als der Damm zeigen die Quaimauern, da dieselben nicht nur Setzungen, sondern auch sichtbare Hinausschiebungen erlitten haben, welche letztere durch den constanten Seitenschub der rückwärtigen Anschüttung hervorgerufen wurden. Die Setzungen sind verhältnismäßig gering und bewegen sich in den bescheidenen Grenzen von 10—30 cm. Größer sind die auf mehr oder weniger langen Strecken wahrnehmbaren Ausbauchungen. So zeigt die Kante der Deckplatte eine maximale Hinausschiebung, welche von 5 cm (Kopfseite des Molo IV) auf 15 (Riva IV), 50 (Südseite des Molo II), 60 (Südseite des Molo I), endlich auf 100 cm (Riva III) ansteigt. Riva I und II haben keine nennenswerthen Veränderungen ihrer Mauern erfahren.

Am meisten muss es Wunder nehmen, daß die Bau-Objecte des im Jahre 1893 beendigten vierten Bassins schon Bewegungen **) zeigen, da dieselben sich noch nicht im betriebsfähigen Zustande befinden. Es ist demnach unzweifelhaft, daß Setzungen und Hinausschiebungen in noch größerem Maßstabe sich einstellen werden, sobald Ufermauern und Plateaux des Bassins mit den Betriebs-Einrichtungen ausgerüstet sein werden, da nicht nur das Gewicht der dahinter liegenden Gebäude, sondern auch die Laufkräne und Bahnzüge mit den beständigen Erschütterungen andauernde Bewegungen hervorrufen werden. Dieses ist namentlich an der Riva IV zu befürchten, welche noch während des Baues zweimal (auf die halbe Länge ungefähr) reconstruirt werden musste. Diese frühzeitige Reconstruction dürfte von einem Versehen herrühren, welches bei der ursprünglichen Anlage der Blockmauer dadurch begangen wurde, daß die nach innen hineingerückte Linie einen zu geringen Pfeil erhalten hat. Dieser betrug nämlich, wenn wir gut berichtet sind, nur 50—60 cm, während die von der Südbahn ausgeführten Rivamauern einen solchen von 2.50—4.00 m erhalten haben.

Es ist kein Zweifel, daß die an den genannten Quai- und Molomauern constatirten Bewegungen in der Folge noch zunehmen und daher ihre Stabilität gefährden werden. Mit Rücksicht auf diese Eventualität erscheint es daher dringend geboten, der rechtzeitigen Ausbesserung dieser Schäden die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken. Jedoch genügt hiezu nicht die bereits an der Südseite des Molo I geübte Procedur, welche sich blos auf die Reconstruction der Bekrönungsmauer bezogen hat, ***) sondern muss, da das Uebel tiefer liegt, an eine Radicalcur, d. h. an die Reconstruction der das Fundament bildenden Blockmauer geschritten, eventuell der Steinwurf ergänzt werden.

Eine größere Bewegung jedoch als die genannten Bau-Objecte hat der Außenmolo des ersten Bassins erfahren. Während die äußere Flucht keine sichtbare Beschädigung erkennen lässt, zeigt die innere starke Risse und Sprünge in den Fugen des Quadermauerwerkes, welche sich aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Blockmauer übertragen haben. Das Plateau sowie die Mauer haben eine starke Setzung und letztere eine Hinausrückung von mindestens 80 cm erfahren. Wodurch ist nun diese starke Bewegung entstanden? Durch eine Ueberlastung der Molofläche, welche die im Magazine des Oesterr. Lloyd über Gebühr aufgehäufte Kohle verursacht hat. Es wurde dabei übersehen, daß mit

*) Siehe: „Zeitschrift“, Jahrgang 1879, Tafel XVIII. Fig. 2.

**) Diese Bewegungen müssen umso mehr überraschen, als der das Fundament der Blockmauer bildende Steinwurf der Riva (nach vorausgegangener Tiefbaggerung bis auf — 8 m) bereits im Jahre 1873 vollendet wurde. Es folgt daraus, daß selbst die geraume Zeit von mehr als 1½ Jahrzehnten nicht ausgereicht hat, um den Steinwurf die Periode der Setzung durchmachen zu lassen.

***) Siehe „Zeitschrift“ 1892, S. 644: Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser.

*) Siehe „Zeitschrift“, Jahrgang 1891, Heft IV, Tafel 36.

**) Näheres über diese Havarien siehe: „Zeitschrift“, Jahrgang 1887, Heft II, Seite 101.

***) Zur Steuer der Wahrheit muss bemerkt werden, daß in dem ursprünglichen Projecte eine größere Entfernung vorgesehen war, daß sie jedoch von der Prüfungs-Commission mit Rücksicht auf die Heftigkeit der Bora auf 160 m vermindert worden ist.

†) Die mit dieser Arbeit verbundenen Auslagen werden geringer sein als in früheren Jahren, da die k. k. Seebehörde seit Kurzem zwei leistungsfähige Bagger zu dem Zwecke hat anfertigen lassen, um in sämtlichen Häfen des österreichischen Küstenlandes die Baggerungsarbeiten in eigener Regie zu besorgen.

††) Siehe: „Zeitschrift“ Jahrgang 1879: „Der Bau des neuen Hafens in Triest.“

Rücksicht auf den schlammigen Untergrund in dem ganzen Bereiche des neuen Hafens nur eine Maximalbelastung von 1 kg pro Quadrat-Centimeter als zulässig erkannt wurde. Diese Belastung hätte aber auf dem gedachten Molo umsoweniger überschritten werden sollen, als nicht nur die Fläche eine begrenzte (Breite des Molo = 20 m), sondern auch das Object der Meeresbrandung direct ausgesetzt ist.

Eine weitere Zunahme der Bewegung wird vorläufig durch das Einziehen kräftiger Schließen verhindert. Da jedoch diese Schließen nur die Bekrönungsmauern verbinden und das Uebel tiefer liegen dürfte, so wäre es angezeigt, eine regelrechte Construction der inneren Blockmauer vorzunehmen und für die Ergänzung des eventuell geschwächten Steinwurfes Sorge zu tragen. Ja mehr, wir halten es für geboten, zum Schutze der Außenmauer, welche aus maritimen Gründen zum Anlegen von Fahrzeugen nicht benützt werden kann und an welcher daher die normale Tauchtiefe von 8.5 m nicht nothwendig erscheint, dieselbe durch einen Wurf von großen Blöcken zweiter und dritter Kategorie, ähnlich wie beim Hafendamme, gegen die beständigen Angriffe des Außenmeeres zu sichern. Es wäre dieses Auskunftsmittel jedenfalls billiger als die entsprechende Verlängerung des nördlichen Theiles des Wellenbrechers.

Der Vollständigkeit halber sei Einiges über die zu den Bassins gehörigen Vertauungsmittel zu Wasser und zu Lande angeführt. Die versuchsweise im neuen Hafen aufgestellten Anbindepfahlwerke aus Eisen werden als ein permanentes Hindernis für die Schifffahrt erkannt und allmähig durch die allgemein üblichen Bojen ersetzt. Bezüglich der Vertauungsmittel zu Lande wurden auch im vierten Bassin die in den übrigen adoptirten Constructionen der im Mauerwerk verankerten Ringe und Säulen beibehalten, trotz der unverkennbaren Vorzüge neuerer Systeme, welche beispielsweise in Fiume mit Vortheil angewendet werden. Man scheint daher mit den traditionellen Hilfsmitteln so befriedigende Resultate erzielt zu haben, um von der Einführung noch nicht erprobter Neuerungen absehen zu können. Das gleiche Motiv kann jedoch nicht als Entschuldigungsgrund für die Abwesenheit der noch vor zwei Jahrzehnten von der Schifffahrt gewünschten Prellstücke gelten. Wir haben nur einzelne Provisorien dieser Art in Form von Tauknäulen oder seilumwickelten Rundhölzern bemerkt. Es möge daher die definitive und kunstgerechte Etablierung dieser Behelfe, welche zum Schutze der Schiffswände dienen und in keinem modernen Hafen fehlen dürfen, möglichst bald auch in Triest stattfinden, da sie namentlich in dem vierten vom Außendamme nicht geschützten Bassin nothwendig sind.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß die mangelhafte Erhaltung der Bekrönungsmauern im Allgemeinen und speciell der Treppen sowie der Anbinderinge und Säulen einen wenig befriedigenden Eindruck in dem fachkundigen Beschauer hervorrufen und eine größere Sorgfalt diesbezüglich wünschenswerth erscheint, um nicht durch Unterlassung geringfügiger Erhaltungsarbeiten zu kostspieligen Reconstructionen in grossem Maßstabe genöthigt zu werden.

Wir gehen nun zur zweiten Hälfte unserer Mittheilungen über, welche den baulichen und mechanischen Einrichtungen für die betriebsfähige Ausrüstung des neuen Hafens gewidmet ist. Ueber die Details dieser Einrichtungen sind in der Vereinszeitschrift zwei so erschöpfende und eingehende Berichte*) veröffentlicht worden, daß wir uns jeder Beschreibung der einzelnen Gegenstände enthalten können. Unsere Aufgabe besteht nur in einer kurzen Zusammenfassung der bereits fünfjährigen Erfahrungen, welche nach den an kompetenter Stelle erhaltenen Aufklärungen mit den gesammten Einrichtungen bisher gemacht worden sind.

Da sei sofort bemerkt, daß die sämmtlichen Anlagen baulicher und mechanischer Natur im großen Ganzen sich bewährt und den gehegten Erwartungen entsprochen haben. Die gefürchteten Setzungen der Hochbauten sind in bescheidener, den Betrieb in keiner Weise störenden Art aufgetreten; die im größten Lagerhause (Nr. 26) befindlichen Keller sind von dem Grundwasser nicht behelligt worden; die dem Triester Typus eigenthümlichen offenen Gänge der Stockwerke, welche zur Lüftung und Trocknung der Waaren dienen, entsprechen ihrem Zwecke. Nur bezüglich der Hangars (Schnuppen längs der Ufermauern), welche zwei Stockwerke erhalten haben, zeigen die bisherigen Erfahrungen,

daß die gleichzeitige Bedienung des ebenerdigen Geschoßes und der Stockwerke sich weder ökonomisch noch praktisch vereinigen lasse. Aus diesem Grunde wird auch von dem anfangs geplanten Umbau der alten Hangars mit nur ebenerdigen Räumen abgesehen. Desgleichen sind die für das Bassin I projectirten Einrichtungen für Ladung und Löschung der Kohlenschiffe unterblieben, weil gegen alle Voraussicht der Kohlenhandel immer noch ein beschränkter ist und der Export der einheimischen Braunkohle durch die niederen Preise der mehrwerthigen Steinkohle Englands wesentlich beeinträchtigt wird.

Die hydraulischen und elektrischen Einrichtungen repräsentiren eine Leistung technischer Mechanik, welche mit Rücksicht auf die Ungunst der Bodenverhältnisse und die Ausdehnung des Freihafengebietes größere Schwierigkeiten geboten hat, als an anderen großen Anlagen des Auslandes. Diese Schwierigkeiten sind, Dank dem fachmännischen Wissen und Können leistungsfähiger Firmen des Inlandes, so glücklich überwunden worden, daß die Functionen dieser Einrichtungen während des nun fünfjährigen Betriebes keine nennenswerthen Unterbrechungen erlitten haben. Dies spricht unsomehr für die Vorzüglichkeit der Leistung, als manche Neuerungen in den Constructionen der einzelnen Bestandtheile der Anlage versuchsweise eingeführt wurden; so bei den Accumulatoren, deren Plunger feststeht während der Cylinder sich bewegt und deren Regulirung insoweit von den anderwärts üblichen abweicht, als die wiederholte Ingangsetzung der Maschinen nicht sofort beim Sinken des Accumulators aus der höchsten Lage eintritt, sondern erst, wenn er sich seiner untersten Stellung nähert, u. A. m.

Die Fundirungen des Central-Maschinengebäudes sowie der in ihm befindlichen Kessel, Pump- und Dampfmaschinen, Dynamos, des isolirten Kamins und der Accumulatoren haben ebensowenig von den unvermeidlichen Setzungen der Anschüttungsflächen gelitten, als die in denselben gebetteten Canäle für die Druck- und Rückwasserleitungen. Die Dichtungen, Schieber und Ventile verschiedener Art, welche die Hauptleitung mit den Zweigleitungen zu den Aufzügen in den Magazinen und zu den Laufkränen längs der Quaimauern u. s. w. verbinden, sie alle haben anstandslos functionirt und keine Veranlassung zu irgend einer Ausführung gegeben. Auch die hydraulischen Lauf- und fixen Krane, die Aufzüge und die Spills functioniren trotz der harten Proben, welche sie in der allerdings kurzen Wintersaison zu bestehen haben, zur allgemeinen Zufriedenheit. Diese befriedigenden Resultate sprechen für die unausgesetzte Sorgfalt, welche seitens des fachkundigen Vorstandes allen Theilen der Anlagen für Hydraulik und Electricität geschenkt wird.

Ob die bei den contractlichen Uebernahmsproben der einzelnen Objecte constatirten Verbrauchsmengen an Kohle und Speisewasser bei den Dampfmaschinen und an Druckwasser bei den Hebe-Apparaten im Laufe des fünfjährigen Betriebes zu- oder abgenommen haben, konnten wir nicht in Erfahrung bringen. Wir erfuhren nur, daß mit Rücksicht auf die sich mehrenden Nacharbeiten und die dadurch gesteigerte Verwendung von Personal und Material das diesjährige Budget der k. k. Lagerhäuser eine 17%ige Erhöhung gegen frühere Jahre erfahren würde, in welchen eine bedeutende Stagnation des gesammten Waarenverkehrs eingetreten war. Diese erfreuliche Thatsache spricht für die Hebung des Verkehrs und dürfte zu einer vollständigen Ausnützung der Betriebs-Einrichtungen, d. h. normalen Betriebesresultaten, führen, auf Grund deren ein richtiges Urtheil über die Rentabilität der ganzen Anlage erst gefällt werden könnte.

Die persönlichen Beobachtungen, welche wir bei dem wiederholten Besuche des neuen Hafens machten — es waren in demselben 18—20 Dampfer vertaut — gipfeln in der Wahrnehmung, daß ein harmonisches Ineinandergreifen der verschiedenen Operationen vermisst wird, welche zur Löschung aus dem Schiffe und zur Beförderung der Waaren in die Hangars und deren Stockwerke nothwendig sind. Es tritt dadurch zeitweilig eine Stockung in der Reihenfolge der Operationen ein, welche nicht nur einen Verlust an Zeit, sondern auch eine ungenügende Ausnützung der mechanischen Apparate zur Folge haben. Ebenso ist an gewissen Uferstellen der Raum zur Aufstappellung der mit Streifwägen zugeführten Waaren ungenügend. Um diesem schwer wiegenden Uebelstande abzuhefen, sind die Dampfer gezwungen, gleichzeitig Land- und Bordkrane arbeiten zu lassen, was ohne gegenseitige Störung stattfindet. Fahrbare Spills, welche dazu bestimmt sind, mit Hilfe des Mastenkrans auch Waaren in die Lucke zu bringen, sahen

*) Siehe Jahrgang 1891, Heft IV: „Die Triester Zollanschlussbauten“ und Jahrgang 1893, Nr. 15, 16, 17: „Die hydraulischen Einrichtungen im Seehafengebiet von Triest.“

wir nirgends in Thätigkeit, vermuthlich weil deren Dienste bei der ausreichenden Zahl von Landkrannen nicht beansprucht wurden.

Diese Beobachtungen führten den Verfasser dieser Zeilen zur Ueberzeugung, daß die Gesamtzahl der hydraulischen Apparate (42 Lauf- und 10 fixe Krahne, 24 feste und 2 fahrbare Spills u. s. w.) noch lange nicht zur vollständigen Ausnützung gelangen und daher einer wesentlichen Steigerung des Hafenverkehrs *) gewachsen sein wird, wenn derselbe die Höhe ihrer Maximalleistung erreichen soll. Es dürfte demnach auch die betriebsfähige Ausrüstung der heute noch brach liegenden Ufermauern des Bassin IV, im beiläufigen Ausmaße von 670 m einer späteren Zeit vorbehalten bleiben.

Ein Gleiches gilt auch von den Lagerräumen, welche in den Schoppen und Magazinen die bedeutende Fläche von 210.464 m² (Bremen hat 148.549) einnehmen. Von dieser Fläche war jahrelang nur ein Drittel belegt. Und wenn, wie versichert wird, heute sämtliche Räume mit Waaren gefüllt sind, so rührt das nicht von einer wesentlichen Steigerung des Verkehrs, sondern von vorübergehenden Handels-Conjuncturen her, welche es vom geschäftlichen Standpunkte als vorthellhaft erscheinen lassen, aus der in normalen Verhältnissen transitirenden

Waare eine platzlagernde zu machen. Diese Thatsache empfiehlt daher die größte Vorsicht bei der Vermehrung der noch restlichen zur Hafenausrüstung gehörigen Baulichkeiten und Apparate, deren Gesamtanlage von der 1885er Commission *) in einem zu großen und durch die seit der Aufhebung des Freihafens gemachten Erfahrungen nicht gerechtfertigten Maßstabe projectirt waren.

Als nothwendige Ergänzung des vorliegenden Berichtes über den neuen Hafen ist zu bemerken, daß Triest außer diesem und der südöstlichen Hälfte der alten Rhede noch einen Holzhafen nächst des Leuchthurmes und ein besonderes Petroleumbassin in S. Sabba (Bucht von Muggia) besitzt. Der restliche Theil der alten Rhede wird seiner Zeit, d. h. wenn der neue Hafen dem wachsenden Verkehre nicht mehr genügen sollte, einer gründlichen Reform sowohl in Bezug auf Lagerflächen als auch Anlandeplätze unterzogen werden müssen. Der Holzhafen und das Petroleumbassin sind an den von der 1885er Commission bezeichneten Orten, jedoch in wesentlich reducirten Ausmaßen errichtet worden. Da diese beiden Anlagen ein geringeres Interesse in baulicher Beziehung bieten, so wird auf dieselben hier nicht weiter eingegangen.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern, Herrn Wilhelm Edlen von Rezori, den Titel und Charakter eines Baurathes verliehen.

Der Leiter des Ministeriums für Cultus und Unterricht hat den Hilfslehrer an der Staatsgewerbeschule im ersten Wiener Gemeindebezirke Herrn Ingenieur Josef Röttlinger, zum wirklichen Lehrer an derselben und den Fachlehrer an der Fachschule für Eisen- und Stahlindustrie in Steyr, Herrn Ingenieur Josef Zach zum wirklichen Lehrer an der Staatsgewerbeschule in Graz ernannt.

Herr dipl. Ingenieur Ottokar Soulaý wurde zum Ober-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft bei der Betriebs-Direction Budapest ernannt.

Offene Stellen.

52. Ein tüchtiger Bau- und Architektur-Zeichner, welcher auch praktische Bauvorbildung besitzt, wird für das Baubureau der Kreisbehörde Travnik aufgenommen. Bewerber um diese Stelle wollen ihre Ansprüche sowie den Zeitpunkt des Dienstantrittes der obgenannten Kreisbehörde ehestens bekannt geben.

53. An der k. k. deutschen Staats Gewerbeschule in Pilsen kommt eine Lehrstelle für Mathematik und Projectionslehre zu besetzen. Gehalt 1200 fl., Activitäts-Zulage 300 fl. und Quinquennial-Zulagen von 200 fl. Gesuche bis 6. August 1895 bei der Direction der genannten Anstalt zu überreichen.

54. Im galizischen Staatsbandienste gelangen 3 Ober-Ingenieurstellen der VIII., beziehungsweise drei Ingenieurstellen der IX. und drei Bauadjunctenstellen der X. Rangclasse mit den systemmäßigen Bezügen zur Besetzung. Gesuche, in welchen auch der Nachweis der Kenntnis der Landessprachen beizuschließen ist, sind bis 15. August 1895 beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Lemberg einzureichen.

55. Die Stelle eines (absolvirten) Technikers kommt bei der Stadtgemeinde Saaz provisorisch zur Besetzung. Gehalt 1500 fl. und 200 fl. Activitäts-Zulage jährlich. Gesuche sind bis 15. August l. J. an das dortige Bürgermeisteramt zu richten.

Preisauusschreibungen.

Für den Umbau und Erweiterung des Rathhauses in Basel wird eine Ideenconcurrenz ausgeschrieben. Der Wettbewerb ist ein allgemeiner und sind 3 oder 4 Preise im Betrage von 5000 fl. ausgesetzt. Concurrenzpläne sammt Beilagen können vom Secretariate des Baudepartements des Cantons Basel-Stadt bezogen werden. Einreichungstermin 31. December 1895.

*) Die Waarenbewegung in dem verflossenen Jahr fünf (1890—1894) entsprach einem Schiffstonnengehalte (Ein- und Ausfuhr) von rund: 3.93, 2.95, 2.93, 3.15, 3.24 Millionen, wovon jedoch für die leeren Fahrzeuge ungefähr 10% in Abzug zu bringen sind.

Concours-Ausschreibung.

Die Gemeinde Belgrad schreibt zur Erlangung von Projecten und für die Herstellung: 1. von Canälen für die Entwässerung der Stadt; 2. von Quaibauten am Save-Ufer; 3. von Entrepots und Magazinen am Quai einen Concours aus. Die Entwürfe sind binnen drei Monaten vom Tage der Ausschreibung (23. Juni 1895?) dem Gemeindegerichte Belgrad zu überreichen. Der Wortlaut der Ausschreibung *) kann im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erbanung einer Turnhalle im veranschlagten Kostenbetrage von 9600 fl. Am 5. August 2 Uhr bei der Marktgemeinde Herzogenburg. Nähere Daten sind in der Gemeindekanzlei zu beheben. Vadium 100%.

2. Bau von Haupt-Unrathscanälen in der Pachmann-gasse, in der Linzerstraße zwischen der Gulden- und Pachmann-gasse und in der Linzerstraße von O.-Nr. 183 bis zur Zehetnergasse im XIII. Bezirke im Kostenbetrage von 21.159 fl. 58 kr. und 3725 fl. Pauschale, für den unter einem herzustellenden Rohrstrang der Hochquellenleitung in der Zehetnergasse im XIII. Bezirke im Kostenbetrage von 8506 fl. 45 kr. Einreichungstermin 5. August 10 Uhr beim Magistrat Wien. Vadium 50%.

3. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Mühren-, Seleny- und Schaumberg-gasse im X. Bezirke im Kostenbetrage von 10.516 fl. 18 kr. und 900 fl. Pauschale. Vadium 50% der Kostenanschlagssumme. Plan, Profil, Kostenanschlag und Bedingungen können im Stadtbauamte eingesehen werden. Einreichungstermin 6. August 1895 präcise 10 Uhr beim Magistrat, 4. Stiege, Mezzanin.

4. Erd- und Maurerarbeiten, Lieferung der hydraulischen Bindemittel, Steinmetzarbeiten etc. für den Bau des Amtshauses im XI. Gemeindebezirke, Enkplatz. Einreichungstermin 7. August 10 Uhr beim Magistrat Wien. Vadium 50%.

5. Unter-, Ober- und Hochbauarbeiten der Szepsiszent-György-Csikszeredaer Strecken der Szeklerbahnen im Kostenbetrage von 2.317.115 fl. Einreichungstermin 8. August 1895 12 Uhr bei der Directions-Abtheilung der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest.

6. Bau eines einstöckigen neuen Post- und Telegraphengebäudes in Semlin und Abtragung des alten Gebäudes. Das technische Operat, die Pläne, sowie die allgemeinen und speciellen Bedingungen können beim königl. ungar. Staatsbauamte in Agram, Budapest oder Esseg eingesehen werden. Vadium 3000 fl. Bezüglich der Abtragung des alten Gebäudes ist ein separates Anbot zu stellen und der Preis anzugeben, um welchen das Material des demolirten Gebäudes übernommen wird. Einreichungstermin 10. August 1895 10 Uhr beim königl. Staatsbauamte in Agram.

7. Unter-, Ober- und Hochbauarbeiten in der 29.327 km langen Theilstrecke Halicz—Podwysokie der Eisenbahnlinie Halicz—Ostrów (Tarnopol), und zwar Los Nr. 1 von Halicz über Slobodka und Bolsowice im Kostenbetrage von 300.333 fl., Los Nr. 2 von Herbutón über Skomorochy und Swistelnicki im Betrage von 923.500 fl., Los Nr. 3 von Swistelnicki über Lipica dolna und gorna

*) Siehe Protokoll der Commission zur Berathung der definitiven Ausstattung des neuen Triester Hafens, abgehalten bei der k. k. Seebehörde in Triest infolge des Erlasses des hohen k. k. Handelsministeriums vom 1. September 1885, Z. 31512.

**) Die Ausschreibung ist sehr verclanzulirt und enthält viele unklare Bestimmungen. (A. d. B.)

bis Podwysoki im Betrage von 219.312 fl. Einreichungstermin 12. August 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

8. Bau eines städtischen Hotelgebäudes in Szarvas. Kostenbetrag 86.050 fl. 71 kr. Rengeld 4300 fl. Pläne, Vorausmaße und sonstige Behelfe erliegen bei der Gemeinde-Vorstellung in Szarvas zur Einsicht auf, bei welcher auch die Offerte bis 12. August 1895, 10 Uhr Vormittags, einzureichen sind. Die Arbeiten werden nur an einen General-Bauunternehmer vergeben.

9. Umlegung der Weissenbach-Zell-Prägartener Bezirksstraße zwischen Straß und Schönau bei Unter-Weissenbach mit dem Kostenaufwande von 33.300 fl. Einreichungstermin 13. August, 12 Uhr beim oberösterreichischen Landesausschuss Linz. Vadium 3300 fl.

10. Bau einer neuen Gemeinde-Wasserleitung in Gewitsch, Mähren. Pläne, Voranschlag und Offert-Bedingnisse erliegen in der Stadtrathskanzlei Gewitsch zur Einsicht auf. Einreichungstermin 15. August 1895.

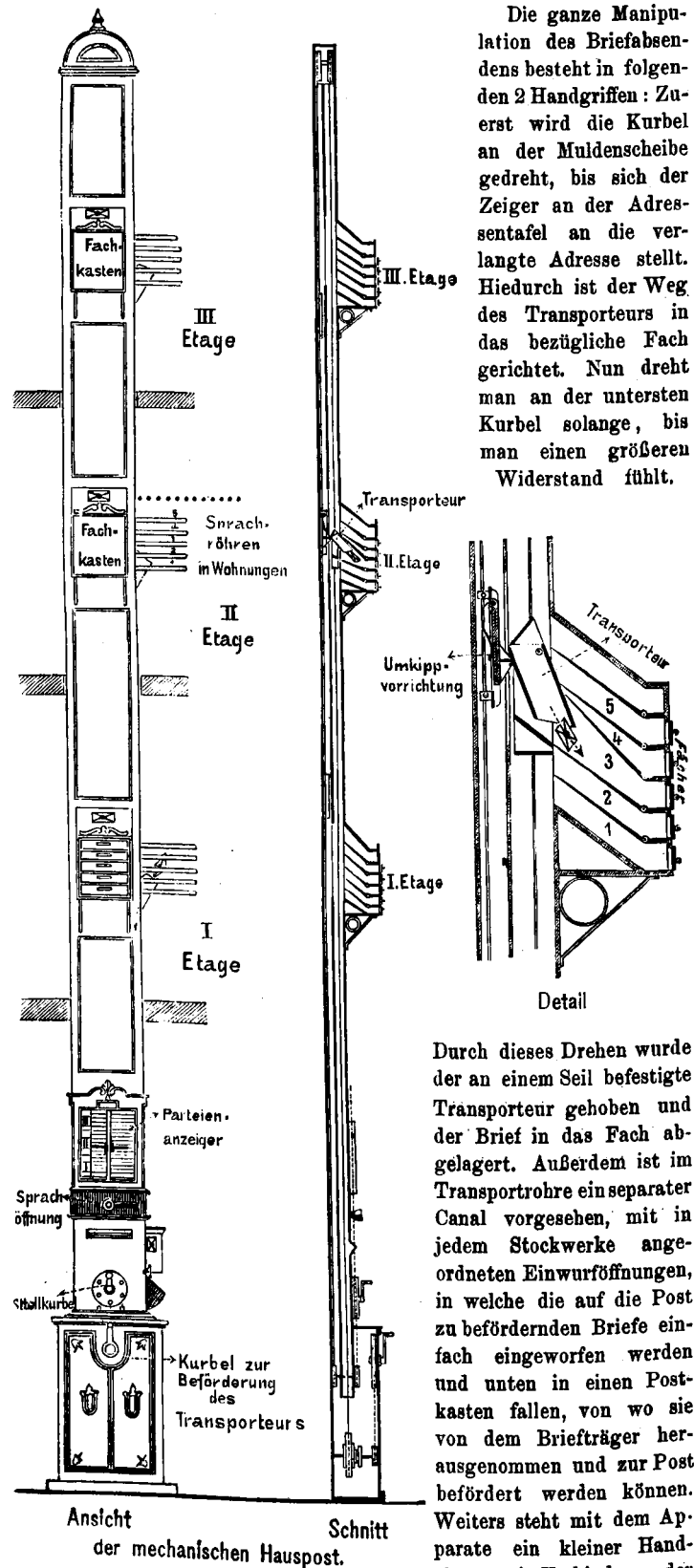
11. Bau eines neuen Schulgebäudes in Chotieschau. Kosten 37.995 fl. Einreichungstermin 15. August 1895 beim Ortsschulrath in Chotieschau. Vadium 10 %.

12. Herstellung des Kerespataker großen Teichdammes im Kostenbetrage von 19.018 fl. 59 kr. Einreichungstermin 22. August, 9 Uhr, beim Vicegespan-Amte Nagy-Enyed. Vadium 5 %.

Mechanische Hauspost. Die Bautechnik stellte sich in den letzten Jahren die Aufgabe, moderne Wohnhäuser mit allen Einrichtungen auszustatten, welche die Bequemlichkeit der Bewohner erhöhen sollten. Dies hatte zur Folge, daß in allen mit Comfort eingerichteten Häusern elektrische Signalvorrichtungen, Läutwerke, Haustelephone, Aufzüge etc. installiert wurden. Jedoch entbehrte man bislang jedweder Vorrichtung, um das Befördern kleiner Gegenstände, wie Schlüssel, Bücher, Paquette, in erster Reihe aber Briefe, aus dem Parterre in jedes beliebige Stockwerk und jede beliebige Wohnung durchzuführen zu können. Die Firma J. Cizek & L. Maizner in Prag-Königl. Weinberge hat nun die in der nebenstehenden Abbildung ersichtlich gemachte mechanische Hauspost construiert, welche diesem Bedürfnisse abzuhefen bestimmt ist.

Im Parterre wird entweder im Stiegenhaus, oder im Hofe, oder an anderer passender Stelle ein hohes, kastenförmiges Transportrohr aufgestellt, in welchem sich ein auf einem Seile aufgehängter Transporteur auf- und abbewegt. Im Corridor jedes Stockwerkes ist ein Kasten angebracht, welcher soviel Fächer enthält, als Wohnungsparteien im betreffenden Stocke vorhanden sind. Die zur Beförderung in die Wohnung bestimmte Sendung wird in eine im Parterre befindliche Oeffnung des Transportrohres geworfen und fällt in den im Transportrohre vorbereiteten Transporteur. Um den Weg des Transporteurs in das richtige Fach zu dirigiren, ist unterhalb der Einwurfoffnung eine mit Mulden versehene Scheibe an dem Transportrohre befestigt und derart construiert, daß durch entsprechendes Drehen ihrer Kurbel der Zeiger an der Adressentafel die erwünschte Adresse direct anzeigt. Die Mulden dienen zum Feststellen der Kurbel.

Gleichzeitig mit dem Drehen der Kurbel an der Scheibe werden die in einzelnen Stockwerken angeordneten Umkippvorrichtungen derart gestellt, daß die zu demjenigen Stockwerke gehörige Umkippvorrichtung, in welches die Sendung befördert werden soll, sich dem Transporteur in den Weg stellt und zwar in einer solchen Höhe, welche dem Fach des Adressaten entspricht. Durch das Anschlagen des Transporteurs auf die Umkippvorrichtung wird der erstere in eine solche Lage gedreht, daß seine Mündung mit dem Fach communicirt und der Brief in das Fach des Adressaten herausfällt. Alle Fächer haben vorne Thürchen mit Schloss, zu welchem nur der Adressat den Schlüssel besitzt. Damit der Adressat auf den Umstand aufmerksam gemacht werde, daß eine Sendung für ihn angelangt ist, ist auf der Hauspost ein Sprachrohr montirt, welches in gleicher Weise und Zeit mit der Umkippvorrichtung gestellt wird. Diese Stellung ist eine derartige, daß die im Parterre befindliche Sprachöffnung in directer Verbindung mit der Wohnung des soeben an der Tafel angegebenen Adressaten steht. Als Zeichen, daß eine Unterredung angeknüpft werden soll, ertönen automatische Pfeifen in der Wohnung des betreffenden Adressaten, sowie unten.



Die ganze Manipulation des Briefabsendens besteht in folgenden 2 Handgriffen: Zuerst wird die Kurbel an der Muldenscheibe gedreht, bis sich der Zeiger an der Adressentafel an die verlangte Adresse stellt. Hiedurch ist der Weg des Transporteurs in das bezügliche Fach gerichtet. Nun dreht man an der untersten Kurbel solange, bis man einen größeren Widerstand fühlt.

Durch dieses Drehen wurde der an einem Seile befestigte Transporteur gehoben und der Brief in das Fach abgelagert. Außerdem ist im Transportrohre ein separater Canal vorgesehen, mit in jedem Stockwerke angeordneten Einwurfoffnungen, in welche die auf die Post zu befördernden Briefe einfach eingeworfen werden und unten in einen Postkasten fallen, von wo sie von dem Briefträger herausgenommen und zur Post befördert werden können. Weiters steht mit dem Apparate ein kleiner Hand-elevator in Verbindung, der

es ermöglicht, kleinere Gegenstände, wie vergessene Schlüssel, Regenschirme und dergl. nach unten zu befördern.

Wir werden ersucht bekanntzugeben, daß die unter der Besprechung des Werkes Nr. 2699 (Zeitschrift Nr. 30) befindliche Chiffre „Kk“ nicht das Signum des Regierungsrathes Prof. Kick ist.

Beiliegend 1 Bogen Text des Gewölbe-Berichtes.

INHALT. Villa Bittner am Semmering. Von v. Neumann. — Wasserbeschaffung mittelst artesischer Brunnen. Auszug aus einem Vortrage, gehalten in der Vollversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 30. März 1895, von Edmund Herzog, Ober-Inspector der k. ungar. Staatsbahnen. — Die Häfen von Triest und Fiume im Jahre 1895. Von Friedrich Bömmches, Hafenbau-Director i. R. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

VILLA BITTNER AM SEMMERING.

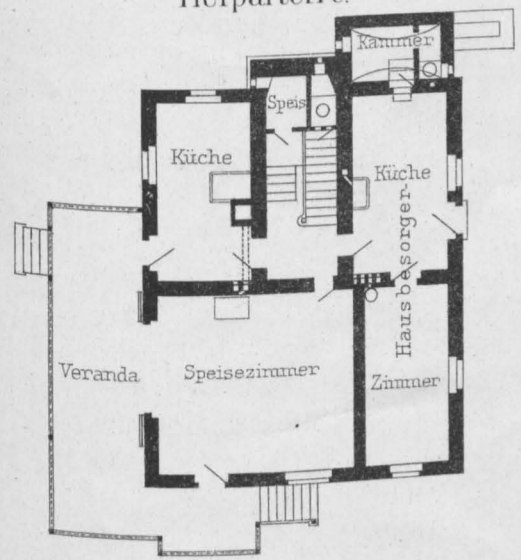
Architekt: k. k. Baurath F. v. Neumann

Ansicht.

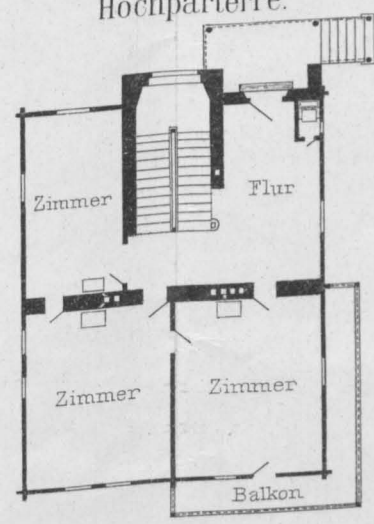


Grundrisse

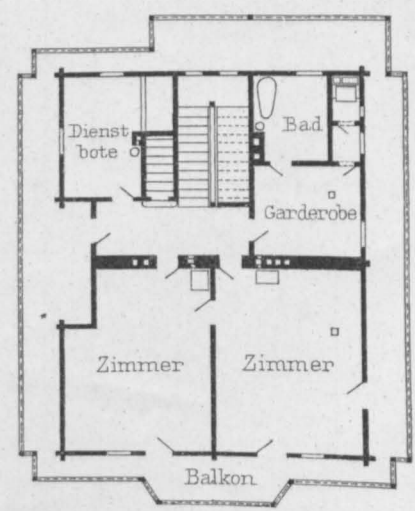
Tiefparterre.



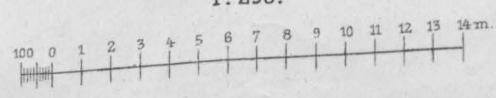
Hochparterre.



Dachgeschöfs.



1:250.



Von L. Geusen.

$$\mathfrak{A} = \int \frac{M_x}{E J} \frac{d M_x}{d X} d x. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

I. Der einerseits eingespannte Träger.

$$\int_1^l M_x \frac{dM_x}{d\mathfrak{M}} dx = 0 \quad \text{oder mit} \quad \frac{dM_x}{d\mathfrak{M}} = \frac{x}{l}$$

$$\frac{Ml}{2} \cdot \frac{2}{3} l + M_0 \left\{ \frac{a}{2} \cdot \frac{2}{3} a + \frac{l-a}{2} \left(a + \frac{l-a}{3} \right) \right\} = 0 \text{ oder}$$

stelle für den auf zwei Stützen aufliegenden statisch bestimmten

$$\Re \frac{x_0}{l} + M_0 \frac{l - x_0}{l - a} = 0 \text{ mit}$$
$$\frac{M l}{2} \cdot \frac{2}{3} l + \frac{2}{3} \cdot \frac{p l^2}{8} \cdot l \cdot \frac{l}{2} = 0 \text{ oder}$$

$$\Re \frac{x_0}{l} + \frac{p x_0}{2} (l - x_0) = 0 \text{ mit}$$

$$\frac{M l}{2} \cdot \frac{2}{3} l + \frac{M_0 l}{2} \cdot \frac{l}{3} = 0 \text{ oder}$$

$$X_0 = \frac{2}{3} l.$$

Senkt sich die Stütze A um δ und verschwinden alle äußeren Lasten, so wird nach Gleichung 1):

$$-\frac{\delta}{l} = \int_0^1 \frac{\mathfrak{M}}{EJ} \cdot \frac{x}{l} \cdot dx, \text{ d. h.}$$

$$-\delta = \frac{1}{EJ} \cdot \frac{\mathfrak{M} l}{2} \cdot \frac{2}{3} l \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{3 EJ}{l^2} \cdot \delta.$$

II. Der beiderseits eingespannte Träger.

Als statisch unbestimmte Größen des in Fig. 4 dargestellten beiderseits eingespannten Trägers seien die Einspannungsmomente

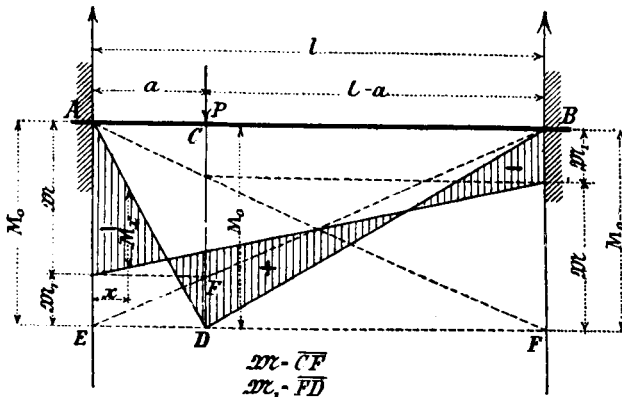


Fig. 4.

\mathfrak{M} und \mathfrak{M}_1 eingeführt. Verschiebungen der Widerlager seien ausgeschlossen. Zuzufolge der Gleichung 1) wird:

$$\int_0^1 M_x \frac{dM_x}{d\mathfrak{M}} dx = 0 \text{ und } \int_0^1 M_x \frac{dM_x}{d\mathfrak{M}_1} dx = 0$$

$$\text{oder mit } \frac{dM_x}{d\mathfrak{M}} = \frac{l-x}{l} \text{ und } \frac{dM_x}{d\mathfrak{M}_1} = \frac{x}{l}:$$

$$\int_0^1 M_x \cdot (l-x) dx = 0 \quad \dots \dots \dots 4)$$

$$\text{und } \int_0^1 M_x \cdot x dx = 0, \quad \dots \dots \dots 5)$$

woraus sich durch Addition ergibt:

$$\int_0^1 M_x \cdot dx = 0. \quad \dots \dots \dots 6)$$

Zuzufolge der Gleichung 6) muss die ganze Momentenfläche gleich Null sein, d. h. nach Fig. 4:

$$(\mathfrak{M} + \mathfrak{M}_1) \frac{l}{2} + M_0 \cdot \frac{l}{2} = 0 \text{ oder}$$

$$-M_0 = \mathfrak{M} + \mathfrak{M}_1, \quad \dots \dots \dots 7)$$

wobei wieder $M_0 = \frac{Pa}{l} (l-a)$ ist.

Nach Gleichung 5) wird aber auch:

$$\frac{\mathfrak{M} l}{2} \cdot \frac{l}{3} + \frac{\mathfrak{M}_1 l}{2} \cdot \frac{2}{3} l + M_0 \left\{ \frac{a}{2} \cdot \frac{2}{3} a + \frac{l-a}{2} \left(a + \frac{l-a}{3} \right) \right\} = 0 \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} + 2\mathfrak{M}_1 = -M_0 \frac{l+a}{l}. \quad \dots \dots \dots 8)$$

Aus den Gleichungen 7) und 8) folgt:

$$\mathfrak{M}_1 = -M_0 \cdot \frac{a}{l} \quad \dots \dots \dots 9)$$

$$\text{und } \mathfrak{M} = -M_0 \frac{l-a}{l}, \quad \dots \dots \dots 10)$$

d. h. die Diagonale BE des aus M_0 und l gebildeten Rechtecks (Fig. 4) schneidet die Verticale durch den Belastungspunkt im Punkte F so, daß $CF = \mathfrak{M}$ und $FD = \mathfrak{M}_1$ dem absoluten Werthe nach ist. Hienach kann man die ganze Momentenfläche leicht zeichnen.

Für eine gleichmäßig vertheilte Last p für die Längeneinheit wird $\mathfrak{M} = \mathfrak{M}_1$ und die Anwendung der Gleichung 6) führt (Fig. 5) zu der Gleichung:

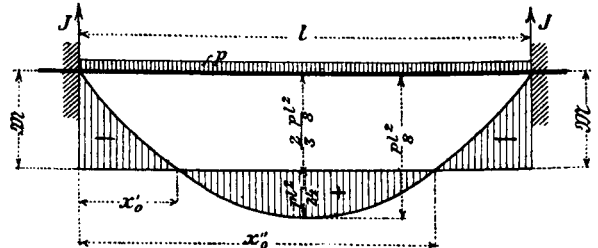


Fig. 5.

$$p \frac{l^2}{8} \cdot \frac{2}{3} l + \mathfrak{M} \cdot l = 0$$

$$\text{oder } \mathfrak{M} = -\frac{1}{12} p l^2. \quad \dots \dots \dots 11)$$

Die Lage der Nullpunkte ergibt sich aus:

$$\mathfrak{M} + \frac{px_0}{2} (l-x) \text{ mit}$$

$$x_0 = \frac{l}{2} \left(1 \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \right).$$

Es sei an dieser Stelle noch ein anderes Verfahren zur Herleitung der Gleichungen 9) und 10) angeführt, welches darin besteht, den zweifach statisch unbestimmten Träger auf den unter I behandelten einfach statisch unbestimmten zurückzuführen, ein Verfahren, welches mit Vortheil bei der Berechnung mehrfach statisch unbestimmter Träger angewandt werden kann.

Fasst man \mathfrak{M} als äußere Belastung auf, so wird (Fig. 6) nach den unter I gegebenen Ableitungen

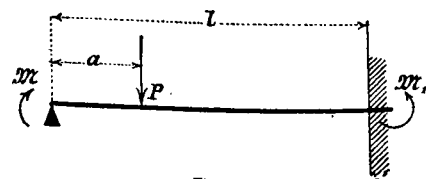


Fig. 6.

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{M_0}{2} \frac{l+a}{l} - \frac{\mathfrak{M}}{2}. \quad \dots \dots \dots 12)$$

Führt man nun dieses \mathfrak{M}_1 als äußere Belastung des nur in Bezug auf \mathfrak{M} statisch unbestimmten Trägers ein (Fig. 7),

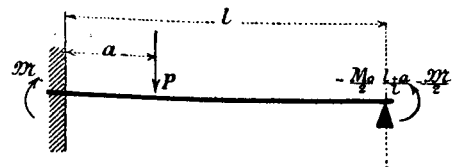


Fig. 7.

so wird

$$\mathfrak{M} = -\frac{M_0}{2} \frac{2l-a}{l} - \frac{1}{2} \left\{ -\frac{M_0}{2} \frac{l+a}{l} - \frac{\mathfrak{M}}{2} \right\},$$

$$\text{woraus } \mathfrak{M} = -M_0 \frac{l-a}{l} \quad \dots \dots \dots 13)$$

und nach Gleichung 12):

$$\mathfrak{M}_1 = -M_0 \frac{a}{l} \text{ wird.}$$

Es sei dieses Verfahren noch angewandt zur Bestimmung derjenigen Einspannungsmomente, welche durch eine Senkung der linken Stütze um δ entstehen. Entsprechend der Fig. 6 und nach I wird (beim Verschwinden aller äußeren Lasten)

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{3 EJ}{l^2} \cdot \delta - \frac{\mathfrak{M}}{2};$$

danach entsprechend der Fig. 7 und nach I:

$$\mathfrak{M} = +\frac{3 EJ}{l^2} \cdot \delta - \frac{1}{2} \left\{ -\frac{3 EJ}{l^2} \cdot \delta - \frac{\mathfrak{M}}{2} \right\},$$

$$\text{woraus } \mathfrak{M} = +\frac{6 EJ}{l^2} \delta$$

und aus der vorigen Gleichung

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{6 EJ}{l^2} \delta.$$

$\mathfrak{M} + \mathfrak{M}_1 = 0$ entsprechend Gleichung 7), da M_0 verschwindet, in Verbindung mit Gleichung 1).

III. Der Träger auf drei Stützen.

Für den in Fig. 8 dargestellten Träger auf drei Stützen, bei welchem das Moment \mathfrak{M} über der Mittelstütze als statisch

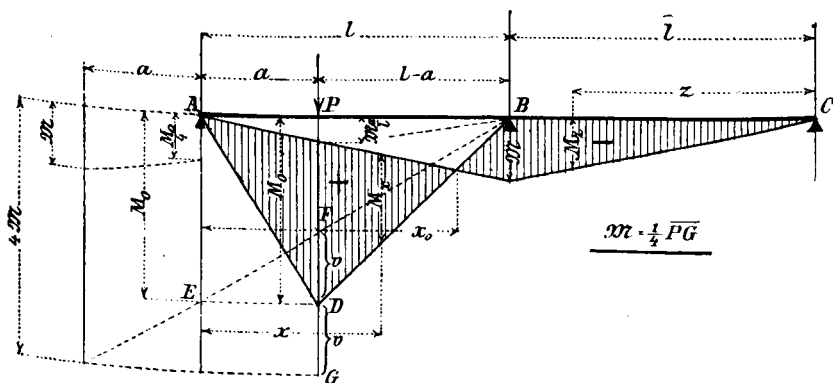


Fig. 8.

unbestimmte Größe eingeführt werden soll, geht mit $\frac{d M_x}{d \mathfrak{M}} = \frac{x}{l}$ Gleichung 1) über in

$$\int_0^l M_x \cdot x \cdot dx + \int_0^l M_x \cdot z \cdot dz = 0$$

d. h. das statische Moment der Momentenfläche der linken Oeffnung bezüglich der Verticalen durch den linken Stützpunkt vermehrt um das statische Moment der Momentenfläche der rechten Oeffnung bezüglich der Verticalen durch den rechten Stützpunkt muss gleich Null sein. Es folgt demnach nach Fig. 8:

$$2 \cdot \frac{\mathfrak{M} l}{2} \cdot \frac{2}{3} l + M_0 \left\{ \frac{a}{2} \cdot \frac{2}{3} a + \frac{l-a}{2} \left(a + \frac{l-a}{3} \right) \right\} = 0$$

$$\text{oder } \mathfrak{M} = -\frac{1}{4} M_0 \frac{l+a}{l}, \quad \dots \quad 15)$$

und lässt sich hienach aus M_0 leicht \mathfrak{M} auf eine der in Fig. 8 angegebenen Arten und damit die ganze Momentenfläche zeichnen.

Die Lage des Nullpunktes ergibt sich aus $\mathfrak{M} \frac{x_0}{l} + M_0 \frac{l-x_0}{l-a} = 0$ zu

$$x_0 = l \frac{4}{5 - \left(\frac{a}{l} \right)^2}.$$

Für eine gleichförmig vertheilte Last p für die Längeneinheit (Fig. 9) wird nach Gleichung 14):

$$2 \cdot \frac{\mathfrak{M} l}{2} \cdot \frac{2}{3} l + \frac{2}{3} \cdot \frac{p l^2}{8} \cdot l \cdot \frac{l}{2} = 0$$

$$\text{oder } \mathfrak{M} = -\frac{p l^2}{16}. \quad \dots \quad 16)$$

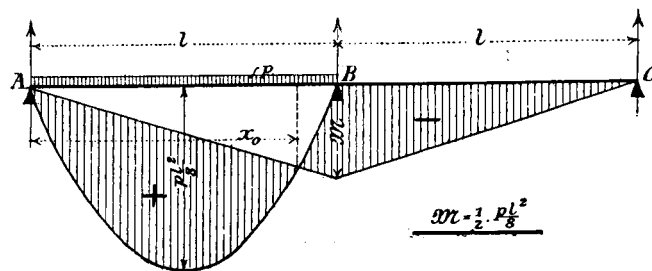


Fig. 9.

Die Lage des Nullpunktes ergibt sich aus $\mathfrak{M} \frac{x_0}{l} + \frac{p x_0}{2} (l - x_0) = 0$ mit $x_0 = \frac{3}{16} l$.

Für den in Fig. 10 dargestellten Belastungsfall wird nach Gleichung 14):

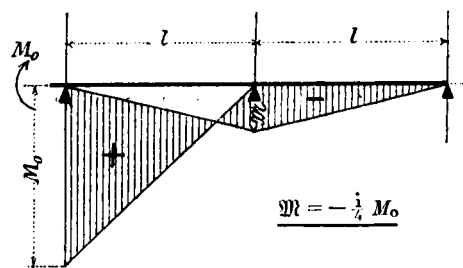


Fig. 10.

$$2 \cdot \frac{\mathfrak{M} l}{2} \cdot \frac{2}{3} l + \frac{M_0 l}{2} \cdot \frac{l}{3} = 0$$

$$\text{oder } \mathfrak{M} = -\frac{1}{4} M_0. \quad \dots \quad 17)$$

Aus Gleichung 15) und 17) folgt für den in Fig. 11 dargestellten Belastungsfall die Klappeyron'sche Gleichung:

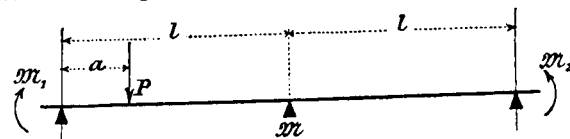


Fig. 11.

$$\mathfrak{M}_1 + 4 \mathfrak{M} + \mathfrak{M}_2 + M_0 \frac{l+a}{l} = 0 \quad \dots \quad 18)$$

wobei wie früher $M_0 = \frac{P a}{l} (l - a)$ ist.

Senkt sich die Mittelstütze um δ , während alle äußeren Lasten verschwinden (Fig. 12), so geht Gleichung 1) über in

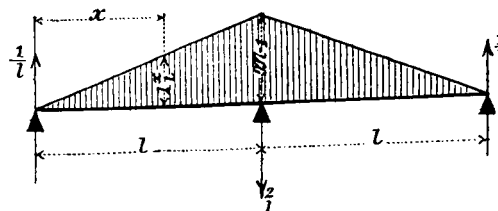


Fig. 12.

$$+\frac{2}{l} \cdot \delta = \int \frac{\mathfrak{M} \cdot x}{EJ} dx \text{ oder}$$

$$+\frac{2}{l} \cdot \delta = \frac{1}{EJl} \cdot 2 \cdot \frac{\mathfrak{M} l}{2} \cdot \frac{2}{3} l \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} = +\frac{3 EJ}{l^2} \cdot \delta \quad \dots \quad 19)$$

Für ungleiche Feldweiten l_1 und l_2 (Fig. 13) und

$$l_1 = n l_2 \quad \dots \quad 20)$$

erhält man leicht die den vorher gefundenen Werthen entsprechenden Gleichungen:

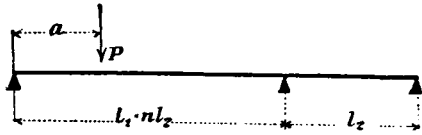


Fig. 13.

$$\mathfrak{M} = -\frac{n}{2(n+1)} M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} \quad 15 a)$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{n}{n+1} \cdot \frac{p l_1^2}{8} \quad 16 a)$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{n}{2(n+1)} M_0 \quad 17 a)$$

$$\mathfrak{M}_1 + \frac{2(n+1)}{n} \mathfrak{M} + \frac{1}{n} \mathfrak{M}_2 + M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} = 0 \quad 18 a)$$

$$\mathfrak{M} = +\frac{3n EJ}{l_1^2} \delta, \quad 19 a)$$

die sich von den früheren nur durch die constanten Beiwerte unterscheiden; diese machen bei den vorhin gegebenen Constructionen für den vorliegenden Fall nur eine Aenderung des Maßstabes für \mathfrak{M} erforderlich.

IV. Der beiderseits eingespannte Träger auf drei Stützen.

Zur Berechnung der Stützenmomente \mathfrak{M} , \mathfrak{M}_1 und \mathfrak{M}_2 des in Fig. 14 dargestellten dreifach statisch unbestimmten Trägers

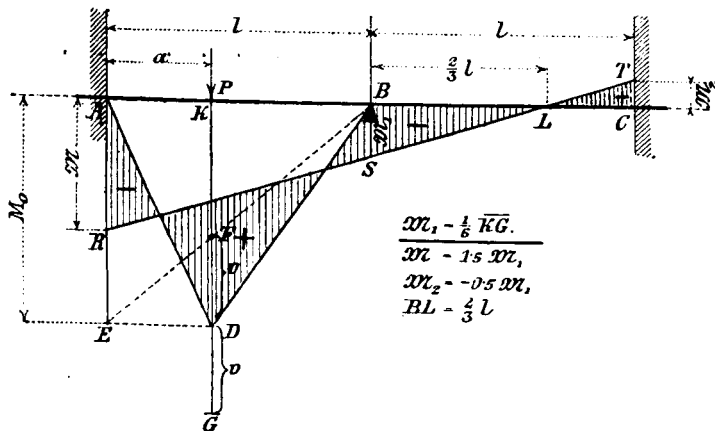


Fig. 14.

führt man den letzteren auf die unter I und III behandelten einfach statisch unbestimmten Träger nach dem oben angegebenen Verfahren zurück. Es wird zunächst nach Fig. 15:

$$\mathfrak{M} = -\frac{1}{2} M_0 \frac{l+a}{l} - \frac{1}{2} \mathfrak{M}_1; \quad 21)$$

nach Fig. 16:

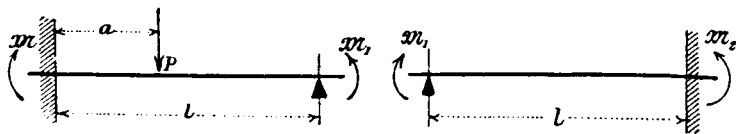


Fig. 15.



Fig. 16.

$$\mathfrak{M}_2 = -\frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \quad 22)$$

und endlich nach Fig. 17:



Fig. 17.

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{1}{4} M_0 \frac{l+a}{l} - \frac{1}{4} \left\{ -\frac{M_0 l+a}{2} - \frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 - \frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \right\}$$

$$\text{oder } \mathfrak{M}_1 = -\frac{1}{6} M_0 \frac{l+a}{l}; \quad 23)$$

$$\mathfrak{M}_2 = +\frac{1}{12} M_0 \frac{l+a}{l} = -\frac{1}{2} \mathfrak{M}_1; \quad 24)$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{5}{12} M_0 \frac{l+a}{l} = 2 \frac{1}{2} \mathfrak{M}_1. \quad 25)$$

Hienach lässt sich die ganze Momentenfläche, wie in Fig. 14 gezeigt, leicht zeichnen; die Endpunkte R, S und T der Momente \mathfrak{M} , \mathfrak{M}_1 und \mathfrak{M}_2 liegen in einer geraden Linie, wie aus den Gleichungen 23—25) folgt.

Für eine gleichförmig verteilte Last p für die Längeneinheit (Fig. 18) erhält man durch eine der vorigen entsprechende Rechnung:

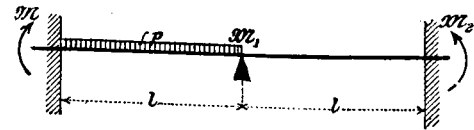


Fig. 18.

$$\mathfrak{M} = -\frac{5}{48} p l^2 = 2 \frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \quad 26)$$

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{1}{24} p l^2 \quad 27)$$

$$\mathfrak{M}_2 = +\frac{p l^2}{48} = -\frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \quad 28)$$

Sind beide Oeffnungen mit p für die Längeneinheit belastet, so wird (Fig. 19):

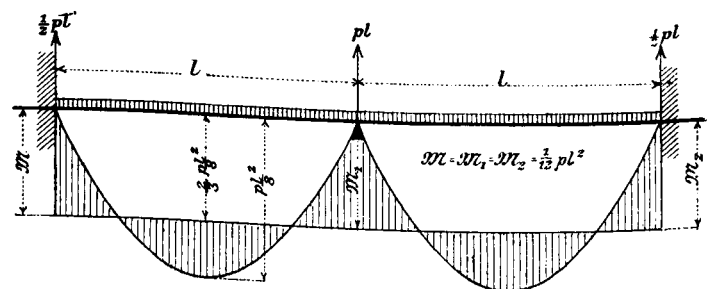


Fig. 19.

$$\mathfrak{M} = \mathfrak{M}_1 = \mathfrak{M}_2 = -\frac{p l^2}{12}. \quad 29)$$

Senkt sich die Mittelstütze um δ , während alle äußeren Lasten verschwinden, so wird nach den unter I und III gegebenen Entwicklungen zunächst analog der Fig. 15 und 16:

$$\mathfrak{M} = \mathfrak{M}_2 = -\frac{3 EJ}{l^2} \cdot \delta - \frac{1}{2} \mathfrak{M}_1;$$

darauf analog der Fig. 16:

$$\mathfrak{M}_1 = +\frac{3 EJ}{l^2} \delta - \frac{1}{4} \left(-\frac{3 EJ}{l^2} \delta - \frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \right) \cdot 2 \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M}_1 = +\frac{6 EJ}{l^2} \delta \quad 30)$$

$$\text{und } \mathfrak{M} = \mathfrak{M}_2 = -\frac{6 EJ}{l^2} \delta = -\mathfrak{M}_1. \quad 31)$$

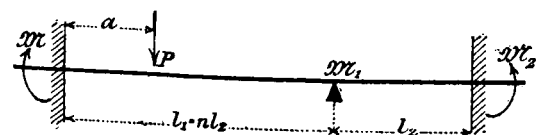


Fig. 20.

Für ungleiche Stützweiten ($l_1 = n l_2$, Fig. 20) erhält man leicht die den vorigen Gleichungen entsprechenden:

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{n}{3(n+1)} M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} \dots \dots \dots 23 a)$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{2n+3}{6(n+1)} M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} = \frac{2n+3}{2n} \mathfrak{M}_1 \dots \dots \dots 24 a)$$

$$\mathfrak{M}_2 = +\frac{n}{6(n+1)} M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} = -\frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \dots \dots \dots 25 a)$$

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{n}{3(n+1)} \frac{p l_1^2}{4} \dots \dots \dots 27 a)$$

$$\mathfrak{M} = \frac{2n+3}{2n} \mathfrak{M}_1 \dots \dots \dots 26 a)$$

$$\mathfrak{M}_2 = -\frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \dots \dots \dots 28 a)$$

$$\mathfrak{M} = +\frac{6 E J n}{l_1^2} \cdot \delta \dots \dots \dots 30 a)$$

$$\left. \begin{aligned} \mathfrak{M}_1 &= -\frac{3 E J}{l_1^2} (n+1) \cdot \delta \\ \mathfrak{M}_2 &= -\frac{3 E J}{l_1^2} n (n+1) \cdot \delta \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 31 a)$$

Bei Belastung der rechtsseitigen Oeffnung hat man in obigen Gleichungen nur l_1 mit l_2 und n mit $\frac{1}{n}$ zu vertauschen.

Die Häfen von Triest und Fiume im Jahre 1895.

Von Friedrich Bümehs, Hafenbau-Director i. R.

(Schluss zu Nr. 31.)

Fiume.

Die Anordnung des Hafens im Grundrisse entspricht so wie in Triest dem Marseiller Systeme und besteht in drei großen Bassins, welche durch einen Hafendamm (genannt Molo Maria Theresia) gegen die im Quarnero herrschenden Südostwinde geschützt werden; jedoch mit dem Unterschiede, daß der Damm nicht frei im Meere stehend, sondern an der Wurzel mit dem Lande verbunden ist. Außer diesem dem allgemeinen Waarenverkehre dienenden Centralhafen besitzt Fiume noch einen Petroleumhafen an der westlichen und einen Holzhafen (sogenannten Fiumarahafen) an der östlichen Küste. Jeder derselben besteht aus einem nach Außen geschlossenen Bassin und befindet sich so entfernt von dem Haupthafen, daß dieser im Falle eines bei der Feuergefährlichkeit der Artikel stets zu befürchtenden Brandes aller menschlichen Voraussicht nach ungefährdet bleibt. *)

Von den drei großen Bassins bildete das erste den alten Hafen, welcher noch aus dem letzten Jahrhunderte datirt und mit der entsprechenden Dammlänge gegen Außen geschützt war. Die Verbesserung und Erweiterung des alten Hafens ging der neuen Anlage voraus und wurde im Jahre 1875 vollendet. Nun erst erfolgte die Ausführung des zweiten und dritten Bassins in mehreren Bauperioden, u. zw. zum großen Theile auf Grund des von der internationalen Commission des Jahres 1884 festgestellten Projectes für die Erweiterung der Hafenanlage. **)

Das von der Commission adoptirte Programm gliedert sich nach zwei Richtungen. Nach der einen wurde bei gewissenhafter Prüfung des bisherigen Bausystems und der in Ausführung begriffenen Objecte die Beibehaltung des ersteren, sowie die ungeänderte Fortsetzung der letzteren gut geheißen. Nach der anderen Richtung wurden die Grundlagen für die maritime Anlage in Bezug auf Stellung und Größe der Zukunftsbauten, sowie die Principien für die betriebstechnische Ausrüstung der Anschüttungsflächen bestimmt.

In diesem Sinne wurde die Verlängerung des Hafendammes und dessen Durchstich an der Wurzel, ***) die Schaffung eines geräumigen Vorhafens, die Anlage zweier Bassins und zweier Moli, die Errichtung von Hangars für transitirende, sowie von Magazinen für lagernde Waaren u. a. m. beschlossen. Mit Rücksicht auf den stetig wachsenden Verkehr in Petroleum und Holz wurden ferner die eventuelle Vergrößerung des bereits bestandenen Petroleumhafens, sowie die Errichtung eines geräumigen Holzlagerplatzes, mit directer Zufahrt vom Meere, in Aussicht genommen. Endlich wurde den Bedürfnissen der wachsenden Schiffsbewegung im Quarnero durch den geplanten Bau eines auch für Panzerschiffe benützbaren Trockendocks †) Rechnung getragen. In Bezug

*) Siehe: Zeitschrift, Jahrgang 1887, II. Heft: „Die Häfen des mittelländischen Meeres.“ Blatt 16, Fig. 1. (Lageplan des Hafens von Fiume.)

**) Siehe: Protocollo assunto relativamente alla seduta tenuta in Fiume il giorno 25 Febbraio 1884 dall' inchiesta convocata dall' Excelso r. Ministero ungarico per le communicazioni et publici lavori, con decreto 29 gennaio 1884, Nr. 2523.

***) Der Durchstich des Dammes empfahl sich nicht nur wegen der Verbindung des Centralhafens mit dem Fiumarahafen, sondern auch aus hygienischen Rücksichten, da der erstere sämtliche Canäle der Stadt aufnimmt und daher der zeitweiligen Spülung dringend bedürftig ist.

†) Wegen der bedeutenden Kosten wurde an Stelle des großen Docks am Lande ein kleines Balance-Dock errichtet. Dasselbe entspricht wohl der Mehrzahl der Fiume anlaufenden Fahrzeuge, erheischt jedoch eine Verlängerung, um auch größeren Dampfzügen zugänglich gemacht zu werden.

auf den Zeitpunkt für die Ausführung der einzelnen Programmpunkte wurde das einzig richtige Princip aufgestellt, die verschiedenen Bau-Objecte und Anlagen nach Erfordernis und im Einklange mit dem zunehmenden Handelsverkehre in Angriff zu nehmen. Dieser entwickelte sich jedoch rascher als man vermuthete, so daß das weitreichende Programm heute, d. h. in dem kurzen Zeitraume eines Decenniums bereits in allen Punkten erfüllt ist, ja sogar mit theilweiser Ueberschreitung seiner Grenzen. So wurde beispielsweise, mit Rücksicht auf den blühenden Getreidehandel, ein im ursprünglichen Entwurfe nicht vorgesehener Elevator (Speicher mit mechanischem Betriebe) gebaut, welcher wie es heißt, gute Dienste leistet.

Prüfen wir nun die commissionellen Bestimmungen nach ihrem Werthe, so haben sich dieselben im Allgemeinen als zweckmäßig und den Verhältnissen entsprechend erwiesen. Der durch den verlängerten Damm gegen Außen geschützte Vorhafen bildet eine nothwendige Ergänzung der Gesamtanlage, *) der ausgedehnte Raum der geschützten Wasserfläche (die Entfernung der Moloköpfe bis zur Dammkronen beträgt 180—230 m) gestattet die freieste Bewegung selbst der größten Dampfer, die mit — 8 m in den Bassins angesetzte Wassertiefe entspricht vollkommen der Tanchung der Fiume anlaufenden Fahrzeuge u. s. w.

Nur nach einer Seite wurde der Wunsch der Commission nicht ganz erfüllt. Dieser betraf eine möglichst große Hinausrückung der Rivalinie, **) um die locale Ungunst der Situation behufs Schaffung eines geräumigen Waarenlagerplatzes zu verbessern. Diese Ungunst kennzeichnet sich in einem langgestreckten, jedoch sehr schmalen Gestade, dessen landseitige Verbreiterung durch die unüberschreitbaren Grenzen des Bahnhofes und des Stadtgebietes angeschlossen ist. Die einzige Möglichkeit der Erweiterung nach dem Meere wurde mit Rücksicht auf die bedeutenden, durch die Tiefenverhältnisse (über 20 m) verursachten, Kosten so sehr beschränkt, daß die Fläche, welche heute zur Lagerung und Manipulation der ein- und ausgeschifften Waaren zu dienen hat, sich als unzureichend erweist. Noch ungenügender erscheinen die gedeckten Lagerräume, welche in weitaus geringerem Ausmaße als in Triest vorhanden sind. ***) Dazu kommt, daß der noch in gemeinschaftlicher Benützung der Südbahn-Gesellschaft und der ungarischen Staatsbahn befindliche Bahnhof mit Rücksicht auf den gesteigerten Verkehr einer Erweiterung sowohl für den Personen- als Güterdienst bedürftig ist. Es ist daher eine wesentliche Vergrößerung der bis noch geschaffenen Anschüttungsfläche dringend geboten, um die hervorragendsten Schwierigkeiten in der internen Manipulation des Hafen- und Bahnverkehrs zu

*) Dieser Vorhafen wurde mit Rücksicht auf die im October 1882 stattgefundene Katastrophe für nothwendig erkannt, welcher vier Quersegelschiffe von zusammen 1802 t zum Opfer fielen. Dieselben scheiterten nämlich bei heftigem Südoststurm knapp vor der Einfahrt in den Hafen und wurden auf den Strand geworfen.

**) Schreiber dieses Aufsatzes beantragte in der Eingangs erwähnten Commission, der anzugehören er ebenfalls die Ehre hatte, eine Hinausrückung der Rivalinie um wenigstens 50 m. Leider wurden nur 20 m bewilligt.

***) Der Grund hierfür dürfte in den localen Handels-Verhältnissen zu suchen sein, nach welcher das Bedürfnis für die Lagerung der Export- und Import-Artikel sich weniger fühlbar macht, indem diese, weil transitirender Natur, nur eine rasche Löschung und Ladung erheischen. — Ob nicht unerwartete Handels-Conjuncturen den Mangel an ausgedehnten Lagerräumen einmal schwer empfinden lassen werden, bleibt abzuwarten!

beseitigen. Aber auch die maritimen Anlagen genügen nicht mehr den Bedürfnissen der gesteigerten Schiffsbewegung und verlangen namentlich die Anlandeplätze für Schiffe weiter Fahrt eine wesentliche Vermehrung. Ob die Unzulänglichkeit der letzteren nicht ihre Erklärung in der Abwesenheit fixer oder beweglicher Uferkranne finden dürfte, mag dahingestellt bleiben. Eine auffallende Thatsache ist es jedenfalls, daß die Manipulation der ein- und auszuladenden Waaren wie früher auch heute noch nur mit Hilfe von Bordkränen sowie der traditionellen Ladebrücken und Holzrutschen geschieht, obgleich bereits im Jahre 1884 das Maschinenhaus für eine hydraulische Betriebsanlage sammt der complete Einrichtung gebaut worden ist. Aus welchen Gründen von der Anwendung der hydraulischen Apparate Umgang genommen wurde, ist uns unbekannt. Ebenso, ob die Bau-Verwaltung beabsichtigt, in der Zukunft den manuellen Betrieb durch irgend einen Motor moderner Construction zu ersetzen. Wir sind übrigens der Ansicht, daß die Einführung eines solchen in absehbarer Zeit umso dringender sein wird, als die anerkannten Vortheile mechanischer Werkzeuge in der rascheren Waarenmanipulation und demgemäß in der besseren Ausnützung der Anlandeplätze bestehen; Vortheile, welche dem ungarischen See-Emporium umso mehr zu Gute kommen werden, als in demselben seit wenigen Jahren auch der Import sich einer nennenswerthen Zunahme erfreut.

Wie dem auch sei, so erheischt die gegenwärtige Sachlage eine neuerliche Vergrößerung der Wasser- und Landflächen, um dem wachsenden Verkehre Genüge zu leisten. Das wird auch demnächst seitens der ungarischen Regierung geschehen, u. zw. auf Grund eines bereits fertigen Projectes. Nach diesem soll ein viertes Bassin den bestehenden in westlicher Richtung angegliedert und der Hafendamm um weitere 100 m verlängert werden. Und behufs Vermehrung der Ladeplätze soll die Anschüttung längs des Gestades gegen das Petroleumbassin fortgesetzt und der Holzplatz nächst der Fiumara derart erweitert und umgestaltet werden, um eine directe Einmündung der auf der Karlstädter Linie ankommenden Holzzüge zu ermöglichen. Durch diese praktische Maßregel wird der Waarenverkehr im Centralhafen wesentlich erleichtert, da die heute in dem Bahnhofe anlangenden Züge die ganze Länge des Hafens und der Stadt durchfahren müssen, um zum Holz-Depôt an der Fiumara zu gelangen. Allerdings ist diese Maßregel mit einer kostspieligen Anlage verbunden, da zu diesem Zwecke eine Zweigbahn der Karlstädter Linie von Buccari abwärts längs des Gestades bis zum Delta angelegt werden muss, deren Bau nennenswerthe Erdarbeiten und Uferversicherungen erheischen wird.

Es ist Eingangs erwähnt worden, daß die internationale Commission 1884 sich für die Beibehaltung des von Anfang adoptirten Bausystems ausgesprochen hat. Dieses besteht, so wie in Triest, in der Fundirung der Quaimauern auf künstlichen Blöcken, welche theils in Beton, theils in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt werden, wobei als Bindemittel die Santorin-Erde dient, welche sich bei den Seebauten des österreichischen Küstenlandes schon lange das Bürgerrecht erworben hat. Das Profil der Quaimauer weicht von dem Triester nur insoweit ab, als die Krone des Steinwurfs um 0.50 m tiefer als dort, also auf die Cote von 6.5 m ausgeglichen wird. Dieses Profil hat sich bis jetzt noch gut bewährt. Senkungen sowohl wie Ausbauchungen sind nach Zahl und Ausmaß geringer und weniger auffällig als in Triest. Der Grund hiefür liegt einestheils in der geringeren Breite des Anschüttungskörpers längs der Riva und andererseits in günstigeren Bodenverhältnissen. Während die erstere kaum ein Drittel der von Triest beträgt und somit der in kürzerer Zeit zur Ruhe kommende Erdkörper nicht einen so lange andauernden Schub auf die Rivamauer übt, zeigt der Meeresboden im Quarnero eine weit geringere Mächtigkeit der Schlammsschichte [7 bis 8 m gegen 20 in Triest]. *) Beide Momente kommen daher der Stabilität der Blockmauer zu Gute, welche überdies auf einem ungleich höheren Steinwurfe aufruht, da die Wassertiefe im Bereiche der Bassins durchschnittlich 20 m beträgt. Diesen Umständen ist es zu danken, daß die Quaimauern die Periode der Consolidirung rascher erreicht und die geradlinige Richtung besser bewahrt haben, so daß Hinausrückungen derselben während des Baues selbst gering waren und nur zu vereinzelten Reconstructionen Veranlassung boten.

Im Gegensatz zu den Riva- und Molomauern, erlitt der in der bedeutenden Tiefe von 40 m und mehr gebettete Wellenbrecher Setzungen,

*) Siehe: Zeitschrift, Jahrgang 1881, V. Heft: „Der Hafen von Fiume“ (nach amtlichen Daten) von Ludwig Sántay, k. ungar. Ingenieur.

welche sich zwar nicht auf die ganze Länge erstreckten, dafür aber den Charakter einer Katastrophe für sich beanspruchen können. So stürzten von dem Damme 310 m am 14. Juli 1878 in dem kurzen Zeitraume von vier Stunden vollkommen zusammen und verschwanden in den Wellen des damals ruhigen Meeres. *) Bei der großen Tiefe des Grundes war zum Glücke eine kostspielige Reconstruction nicht nöthig und konnte man sich durch die Neuanschüttung und Ergänzung des versunkenen Steinwurfmateri als auf einfache Weise helfen. Die Erklärung für diese Katastrophe ist heute noch nicht gefunden. Es wird angenommen, daß das enorme Gewicht des in einer Tiefe von über 40 m errichteten Dammes die Tragfähigkeit des von geräumigen Karsthöhlen unterminirten Meeresbodens überschritten habe, so daß derselbe durchbrochen wurde und das versunkene Materiale in die Räume der Höhlungen gedrungen sei.

Es sei noch mit wenigen Worten der Vertauungsmittel zu Land und zu Wasser gedacht. Zu ersteren wird das aus England importirte System der Anbindstöcke und der elastischen Anbindringe und zu letzteren das der allgemein üblichen Bojen verwendet. Die Auswechslung oder Reparatur der Ringe erfolgt ohne jede Betriebsstörung und die Bojen empfehlen sich wegen der verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten und weil sie kein Hindernis für die Bewegung der Schiffe bilden.

Vergleich zwischen Triest und Fiume.

Das in beiden Hafenplätzen adoptirte System zusammenhängender, nach Außen geschlossener Bassins bewährt sich und gestattet eine methodische Erweiterung der Gesamtanlage bei zunehmender Schiffsbewegung. Ebenso empfiehlt sich das hier wie dort befolgte Princip isolirter Bassins für die Aufstapelung und Behandlung feuergefährlicher Artikel. Bei dieser allgemeinen Anordnung der Hafen-Objecte erfreut sich Fiume speciell einiger glücklicher Dispositionen. So wird die Manövrirfähigkeit der Fahrzeuge durch den geschützten Vorhafen und die geräumige Wasserfläche im Innern der Bassins wesentlich erleichtert, so gestattet die landseitige Verbindung des Hafendamms die Benützung des Plateaus zur Lagerung von Rohartikeln aller Art, welche von den Atmosphären nicht leiden. Eine besondere Anerkennung verdient die im Quarnero befolgte Uebung, die Bau-Objecte für den Waarenverkehr nur schrittweise, d. h. dem Bedarf entsprechend auszuführen und versuchsweise Provisorien zu errichten, um die nöthigen Erfahrungen für zweckentsprechende Definitiven zu gewinnen; ein Vorgang, welcher umso mehr sich empfiehlt, als der anfänglich nur dem Exporte dienende Hafen bald gezwungen sein wird, auch für den Import sich einzurichten. Daß dabei auch durch Presswasser oder einen anderen Motor getriebene Landkranne zur Anwendung kommen werden, unterliegt wohl kaum einem Zweifel. Dagegen leidet Fiume seit jeher an der Ungunst der für den Hafen gewählten Oertlichkeit und sucht dieselbe — wie des Ausführlichen erwähnt wurde — durch entsprechende Anlagen zu verbessern.

In Triest leidet die Schifffahrt zum Theil unter dem Mangel eines Vorhafens, sowie unter den etwas beengten Verhältnissen der geschützten Wasserflächen, welche Uebelstände sich jedoch nur zeitweise geltend machen. Dagegen verfügt das österreichische See-Emporium über eine sehr geräumige Landfläche und eine vorzügliche Ausrüstung des Hafens. Die erstere genügt sowohl den Ansprüchen des benachbarten Südbahnhofes, als auch den Bedürfnissen des durch die Schifffahrt erzeugten Waarenverkehrs. Und die nach den modernsten Mustern des Auslandes erfolgte Ausrüstung entspricht den weitestgehenden Forderungen, sowohl in Bezug auf Ladung und Löschung der Schiffe, als auch auf die zweckentsprechende Manipulation und Lagerung der transitirenden oder depoirten Waaren aller Gattungen. Unter solchen Umständen kann für eine geraume Zeit der erhofften Steigerung des seit mehreren Jahren unter einem empfindlichen Rückgange leidenden Waarenverkehrs entgegen gesehen werden, ohne weiterer kostspieliger Investitionen zu bedürfen.

Nur nach einer Seite hin dürfte das Jahres-Budget eine stete Ausgabe aufzuweisen haben. Diese betrifft die dienstfähige Erhaltung der maritimen Bau-Objecte. Da erscheint in erster Reihe der um 1 m eingesunkene Hafendamm, welcher eine baldige Erhöhung der Schutzmauer und des Plateaus erheischen wird, um die inneren Bassins vor den Ueberfluthungen bei Aequinoctial- und Südweststürmen zu schützen. Dann erfordern die — wie früher erwähnt — noch nicht zur Ruhe gelangten Quai- und Molomauern eine sorgfältige und unausgesetzte

*) Siehe nebenstehende Note.

Beobachtung der eintretenden Erscheinungen, um die eigentliche Ursache der stellenweise aus Richtung und Höhe gedrängten Blockmauern klar zu legen. Rühren diese in doppeltem Sinne erfolgten Bewegungen von der Natur des schlammigen Untergrundes, von dem zu schwachen Profile der Mauer oder der durch das zersetzende Seewasser erfolgten Veränderung des zur Mauerung verwendeten Bindemittels her? Welches

auch immer die Ursache der in ihrer Stabilität gefährdeten Ufermauern sein mag, so muss deren Erhaltung eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und die geringste Alterung derselben im Fortschreiten gehindert werden, um späteren sehr kostspieligen und den Verkehr störenden Reconstructionen bei Zeiten vorzubeugen.

Wien, im Juni 1895.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister des Innern hat den im Ministerium des Innern in Verwendung stehenden Ober-Ingenieur des n.-ö. Staatsbaudienstes, Herrn Hermann Wehrenpennig, zum Baurathe ernannt.

Offene Stellen.

56. Im oberöstr. Staatsbaudienste kommen zwei Bauadjunktenstellen mit den Bezügen der X. Rangklasse, ferner eine Baupraktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 600 fl., und eine zweite Baupraktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 500 fl. zur gleichen Besetzung. Bewerber haben ihre documentirten Gesuche bis längstens 10. September l. J. bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz zu überreichen.

57. An der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag gelangt die ordentliche Lehrstelle für descriptive Geometrie zur Besetzung. Gesuche sind bis 20. September l. J. an das Rectorat einzusenden.

58. Zwei Assistentenstellen und zwar eine für die bautechnischen und eine für die mechanisch-technischen Fächer kommen an der k. k. böhm. Staatsgewerbeschule in Brünn mit 1. October l. J. zur Besetzung. Jahresrenumeration 600 fl. Gesuche sind bis 15. August 1895 bei der Schuldirektion einzubringen.

59. Eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Hochbau mit einer jährlichen Renumeration von 600 fl. kommt bei der k. k. technischen Hochschule in Brünn zu besetzen. Gesuche mit den Belegen der absolvirten Bau- oder Ingenieurschule sind beim Rectorate bis 15. September einzubringen.

Preis Ausschreibungen.

Das Curatorium des ostböhmerischen Gewerbemuseums in Chrudim hat zur Erlangung von Skizzen für ein neu zu erbauendes Gewerbemuseum einen öffentlichen Wettbewerb ausgeschrieben. I. Preis 1200 Kronen, II. Preis 800 Kronen. Entwürfe sind bis längstens 15. October 1895 dem obgenannten Curatorium einzusenden, bei welchem auch das Bauprogramm, die Bedingungen und Situationspläne erhältlich sind.

Das Bürgermeisteramt in Königgrätz schreibt zur Erlangung von Plänen für den Bau: 1. einer Volks- und einer Bürgerschule für Mädchen und 2. einer Volks- und einer Bürgerschule für Knaben einen Concurs aus. I. Preis 500 fl., II. Preis 200 fl. Behelfe sind beim Bürgermeisteramte zu erhalten. Einreichungstermin 20. September 1895.

Die Stadtgemeinde Winterberg (Böhmerwald) ladet Fachleute deutscher Nationalität ein, sich an der Concurrenz zur Beschaffung eines Regulierungs- und Erweiterungsplanes zu betheiligen. Offerte sind dem Bürgermeisteramte bis 15. August l. J. zu übermitteln. Auskünfte dortselbst.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Verschiedene Arbeiten in der Station Plzenec der Linie Wien—Eger mit nachstehenden Kostenbeträgen, und zwar ein Aufnahmsgebäude mit 23.437 fl. 70 kr., Erdarbeiten 10.826 fl. 50 kr., Nebenarbeiten 6499 fl. 78 kr., Verlängerung eines gewölbten Durchlasses 5465 fl. 4 kr., Verlängerung der bestehenden Laderampe 906 fl. 5 kr. Am 10. August 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen in Wien. Vadium 4800 fl.

2. Erd- und Maurerarbeiten etc. beim Bau einer neuen evangelischen Kirche in Szarvas im veranschlagten Kostenbetrage von 48.000 fl. Am 12. August 4 Uhr Nachmittags beim Senior Adam Achim in Szarvas, woselbst auch die Einheitspreise, Baubedingnisse, Vertragsentwürfe und sonstigen Daten einzusehen sind. Nur General-Offerte werden berücksichtigt.

3. Ausführung von Steinarbeiten an der Brücke über den Telcafluss bei Bucow im Kostenbetrage von 45.000 Francs. Einreichungstermin 13. August beim Bantministerium in Bukarest.

4. Ausführung von Kunstbauten auf der Chaussée Carligu-Caprei-Grenze im Gesamtbetrage von 300.000 Francs. Einreichungstermin 13. August beim Bantministerium in Bukarest.

5. Beim Bau eines neuen Stadthauses in Liptó-Rosenberg gelangen verschiedene Arbeiten mit dem Kostenbetrage von 57.876 fl. 9 kr. zur Vergebung. Die Offerte sind bis 14. August 9 Uhr an die Vorstehung von Liptó-Rosenberg zu richten. Baupläne etc. erliegen im Stadthause dortselbst. Vadium 50/0.

6. Herstellung einer Wasserleitung in der Pilsener Bierbrauerei im Kostenbetrage von 70.000 fl. Offerte sind bis 15. August bei der Genossenschafts-Brauerei in Pilsen einzubringen. Vadium 3500 fl.

7. Bau einer Kaserne in Jolsva zur Unterbringung eines Honvedbataillons. Die schriftlichen, mit einem Reugelde von 3000 fl. versehenen Offerte sind beim Bürgermeisteramte in Jolsva bis 19. August 9 Uhr einzubringen, woselbst auch die nöthigen Behelfe erliegen.

8. Erbauung eines Administrations-Palais im Kostenbetrage von 152.000 Francs. Einreichungstermin am 24. August bei der Polizei-Präfectur in Argesch.

9. Bau einer Wasserleitung für die Stadt Veszprém, und zwar im Kostenbetrage: 1. für die Einfassung und Leitung der Quellen bis zur Pumpenanlage mit 9238 fl. 34 kr.; 2. für die Banten auf der Pumpenanlage 14.601 fl. 98 kr.; 3. für die maschinelle Einrichtung 14.628 fl.; 4. für das städtische Röhrennetz 82.102 fl. 90 kr.; 5. für das Reservoir 19.707 fl. 99 kr. Die auf die Gesamtarbeiten lautenden Offerte sind bis 31. August 9 Uhr im Bürgermeisteramte in Veszprém, einzubringen, wo auch die Bedingnishefte zum Preise von 10 fl. erhältlich sind. Vadium 14.000 fl.

10. Bau einer Plattform und einer Zufahrtsstraße in den Hafen Zimnicea im Kostenbetrage von 406.443 Francs. Einreichungstermin 14. September beim Bantministerium in Bukarest.

Pneumatischer Lichtpaus-Apparat. Herr H. Sack in Düsseldorf hat einen Lichtpaus-Apparat construiert und patentiren lassen welcher den Uebelstand der bisherigen Apparate, daß Original und lichtempfindliches Pauspapier nicht dicht genug aufeinanderliegen — wodurch unscharfe Stellen erzeugt werden — vermeidet. Dies wird dadurch erreicht, daß das Copirpapier mit einer Gummidecke überdeckt wird, deren Ränder auf die Glasscheibe des Copir-Apparates aufgedichtet werden, und sodann die zwischen der Glasscheibe und der Gummidecke befindliche Luft ausgesaugt wird, so daß der atmosphärische Druck kann lichtempfindliche Papier gegen die Zeichnung drückt. Dieser Druck kann sehr gesteigert werden, ohne die Glasplatte zu belasten, da derselbe von beiden Seiten gleichmäßig wirkt. Die Apparate werden in verschiedenen Größen und Ausstattungen von der Firma Schleicher und Schüll in Düren geliefert.

Klemmgesperre. Die Ingenieure Vorreiter und Doctor Müllendorff in Berlin haben ein Patent auf eine nur in einer Richtung wirkende Klemmkuppelung erhalten, welche wegen ihrer Einfachheit vielfach da zu empfehlen sein wird, wo man sich jetzt mit einem Zahngesperre behilft. Figur 1 stellt die neue Kuppelung im Schnitt

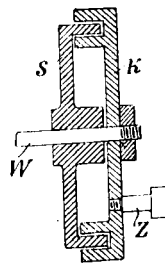


Fig. 1.

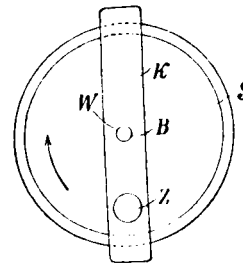


Fig. 2.

und Figur 2 in der Seitenansicht dar. Die auf die Welle W zu übertragende Kraft greift an den Zapfen Z des Kuppelstückes K an, welches mit einer rechtsseitig oval erweiterten Bohrung B lose um die Welle W drehbar ist und sich excentrisch einstellt, wenn die eingeleitete Kraft es im Sinne der Pfeilrichtung zu drehen sucht. Alsdann klemmt sich aber im Sinne der Pfeilrichtung an dem der Scheibe S, welche fest mit der Welle W verbunden ist, so daß sie die Bewegung des Kuppelstückes

auf letztere überträgt. An einer Drehung der Welle aber nimmt das Kuppelstück nicht theil, und ebensowenig findet eine Kraftübertragung auf die Welle dann statt, wenn die Antriebskraft der Pfeilrichtung entgegen wirkt. Weil die Bewegung unabhängig von irgend einer Zahntheilung erfolgt, so gestattet die Kuppelung die Uebertragung jedes beliebigen Hubes. Dieselbe dürfte daher für Bogenlampen-Regulirwerke sowie für Zählapparate irgend welcher Art recht gute Dienste leisten. Auch wäre sie im Wettbewerb mit dem Zahngesperre überall da zu empfehlen, wo der Versuch einer Rückwärtsdrehung nachtheilig auf den Bewegungsmechanismus wirkt. Die Verwendbarkeit als Sicherheitskurbel wird der Kuppelung voraussichtlich ein weiteres Anwendungsgebiet erschließen. Als besonderer Vorzug sei neben der großen Einfachheit der Kuppelung auch ihr geräuschloser Gang hervorgehoben.

In der Maisitzung des Vereines Deutscher Maschinen-Ingenieure führte Herr Dr. Müllendorff ein Modell der Kuppelung vor, welches sehr genau functionirte und klar erkennen ließ, daß schon eine geringe Erweiterung des Loches *L* zur Erzielung der beschriebenen Wirkung ausreicht. Je geringer diese Erweiterung, umso kleiner ist auch der sogenannte todte Gang bei Drehung in der Pfeilrichtung, d. h. der Weg, den das Kuppelstück *K* in der Pfeilrichtung zurücklegt, ohne die Scheibe mitzunehmen.

Bücherschau.

7310. Vorträge über Graphische Statik mit Anwendung auf die Festigkeits-Berechnung der Bauwerke. Von Prof. Wilh. Keck. 99 Seiten. Mit 83 Holzschnitten und 4 Tafeln. Hannover 1894, Helwing'sche Verlags-Buchhandlung. (Preis Mk. 3.50.)

Die vorliegende, beachtenswerthe Schrift erscheint als Ergänzung zu den auch von uns seinerzeit besprochenen „Vorträgen über Elasticitätslehre“ desselben Verfassers. Der Lehrvorgang ist so ziemlich derselbe, wie er in fast allen diesen Gegenstand behandelnden Schriften eingehalten wird. Das Buch gliedert sich in 8 Abschnitte, von denen der erste einige Arten der Flächen-Verwandlung ebener Figuren, der zweite die Zusammensetzung von Kräften in einer Ebene, der dritte die Bestimmung der Schwerpunkte, Trägheitsmomente und Centrifugalmomente ebener Flächen und der vierte die Vertheilung der Spannungen und Anstrengungen über einen Querschnitt behandelt. Im fünften Abschnitt werden die Biegemomente und Querkkräfte eines Balkens auf zwei Stützen und im sechsten das einfache Fachwerk untersucht. Der siebente Abschnitt ist dem Erddruck und den Stützmauern, endlich der achte dem Tonnengewölbe gewidmet. Die Erläuterungen sind leicht verständlich und durch treffliche, vollkommen klare Zeichnungen bestens illustriert.

7336. Recherches sur la flexion des pièces comprimées. Par Félix Jasinski. 132 Seiten. Mit 39 Textfiguren und 1 Tafel. Paris 1894, Vve. Ch. Dunod et P. Vicq.

Die vorliegenden Untersuchungen des tüchtigen russischen Ingenieurs F. Jasinski sind zuerst im Septemberhefte 1894 der „Annales des ponts et chaussées“ erschienen und enthalten nebst einem rein theoretischen Theile auch noch eine Besprechung der einschlägigen Versuche Bauschinger's, Tetmajer's und Considère's und die Darlegung von Anwendungen auf Brücken-Constructionen, sowie mehrere Anhänge, welche auf theoretische Details näher eingehen. Da die Untersuchungen recht interessante Ergebnisse darbieten, so ist es recht mit Freude zu begrüßen, daß sie im Vorliegenden als Separatabdruck aus jener Zeitschrift auch weiteren Fachkreisen zugänglich gemacht werden.

7330. Die Idee eines Main-Donaucanals. Von Carl den Großen bis auf Prinz Ludwig von Bayern (793—1893) von Dr. Gottfried Zöpfl. Nürnberg, Verlag von J. L. Schrag. 1894.

Diese Monographie erschien als ein Beitrag zur deutschen Culturgeschichte in der „Illustrierten Wochenschrift für bayerische Geschichte und Landeskunde“ zur Feier des angeblich 1100jährigen Jubiläums dieses Canals, wenn man das in den Chroniken genannte Jahr 793 oder jenen Zeitpunkt annimmt, in dem Carl der Große den Versuch beendete, einen Niveau-Canal von der Altmühl zur Rezot zu graben.

Der Autor sammelt alle Daten aus den verschiedenen Quellen, aus Einhard, dem Verfasser der Jahrbücher, angeblich Geheimschreiber und Freund Carl des Großen, den Annales Laurissenses, nach denen Carl der Große diesen 2000 Schritt langen Canal schon befahren hat, aus dem Reimchronisten „Poeto Saxo“, zur Zeit König Arnulfs, der den Canal sogar in Versen besang, Martin Zeiller im Jahre 1682 und Anderen. Dieser Canal soll dort, wo noch heute der als Fossa Carolina benannte Einschnitt zwischen den genannten Flüssen besteht, gewesen sein. So ist er auch in einer Karte vom Jahre 1726 verzeichnet.

INHALT. Ueber einige einfache Beziehungen zwischen den Momenten statisch bestimmter und statisch unbestimmter gerader Träger von constantem Trägheitsmoment. Von L. Geusen. — Die Häfen von Triest und Fiume im Jahre 1895. Von Friedrich Bömes, Hafenbau-Director i. R. (Schluss.) — Vermischtes. Bücherschau.

Der übrige Theil der Schrift gibt eine populäre Darstellung der Entwicklung des Canalbaues Europas bis zur Erbauung des gegenwärtigen Ludwig-Main-Canals, schildert den Bau und die Erfolge der Schifffahrt auf demselben, die Ursachen des Verfalles derselben und kommt dann auf die Projecte zu sprechen, die in der Letztzeit bezüglich eines Umbaues dieses Canals als moderne leistungsfähige Wasserstraße in Bayern aufgestellt wurden. Die Publication ist mit 14 ganz hübschen Illustrationen des bestehenden Canals ausgestattet.

7373. Das Berg- und Hüttenwesen auf der Welt-Ausstellung in Chicago nebst Mittheilungen über montanistische Verhältnisse in den Vereinigten Staaten. Von Josef Gängl v. Ehrenwerth, k. k. a. o. Professor an der Bergakademie in Leoben. Wien, 1895, Verlag der k. k. Central-Commission, Preis 6 fl.

Der vorliegende, sehr umfassende und mit vielen Zeichnungen ausgestattete Bericht bildet das VII. Heft des officiellen Berichtes der k. k. österr. Central-Commission für die Welt-Ausstellung in Chicago 1893. Der in der Fachliteratur bereits bestbekannte Verfasser hat sich in seinen Mittheilungen nicht nur darauf beschränkt, seine Eindrücke über das auf der Welt-Ausstellung Gesehene mitzutheilen, sondern er schließt hieran auch den Bericht über seine in den Vereinigten Staaten unternommene Reise und gibt sonach ein Gesamtbild der montanistischen Verhältnisse und insbesondere jener des Eisenhüttenwesens in den Vereinigten Staaten. Dadurch, daß Professor v. Ehrenwerth alle wichtigen amerikanischen Werke, von welchen einzelne hervorragende und größten Werke sich an der Ausstellung gar nicht betheiligt hatten, persönlich besucht und studirt hatte, wird dieser Theil des Berichtes besonders werthvoll. Dieser Bericht, in welchen übrigens auch die wichtigeren statistischen Daten aufgenommen wurden, ist sehr ausführlich behandelt und nimmt nahezu $\frac{2}{3}$ des 396 Seiten zählenden Buches ein. Die Einleitung lobt zwar das Entgegenkommen der Amerikaner, verschweigt jedoch nicht, daß man im Allgemeinen auch in Amerika, wenigstens was Mittheilungen betrifft, mitunter ähnlich wie in Europa etwas diffideler geworden ist.

Der Inhalt des Buches ist den Hauptabschnitten nach folgender: Der erste Abschnitt, der allgemeine Theil ist dem Brennstoffe, den Mineralkohlen, dem Petroleum, dem natürlichen Gas und Coaks, sowie den feuerfesten Materialien gewidmet. Ueber die Mineralkohlen sind Mittheilungen über ihr Vorkommen, ferner über Kohlengewinnungsmaschinen, über Abbauverhältnisse und über Gewinnungskosten gemacht. Der zweite Abschnitt, der specieller Theil, ist den verschiedenen Metallen, u. zw. dem Eisen, Blei, Kupfer, Gold, Silber, Nickel gewidmet, welchen sich noch Bemerkungen über die übrigen Metalle und einige Mittheilungen über die Aufbereitung und Amalgamation anreihen. Insbesondere aber ist der die vielseitige Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten behandelnde Theil sehr eingehend besprochen. Im Anhang bespricht der Verfasser noch die Erhitzung von Metallen auf elektrischem Wege, sechs Stammtafeln verschiedener montanistischer Betriebszweige des Reiches und einige Schleif- und Polirmittel. Beigebunden sind der Publication elf sehr gut ausgeführte Figurentafeln, enthaltend diverse Eisenwerk-Betriebs-Einrichtungen.

Es würde viel zu weit führen, sämtliche Capitel im Detail eingehend zu besprechen und sei daher hier nur erwähnt, daß der Leser dieses Buches überall eine Fülle interessanter Daten und Mittheilungen und vielseitige Belehrung findet.

K. Habermann.

7410. Sammlung von Festigkeitsaufgaben aus dem Maschinenbau. Ein Übungsbuch von Carl Graf. Verlag von Moriz Perles, Wien. Vorliegendes Werk ist speciell für Jene bestimmt, die ohne besondere mathematische Hilfsmittel die Principien der Festigkeitslehre auf den Maschinenbau übertragen wollen. (Diese für Staatsgewerbeschüler und Schüler gewerblicher Mittelschulen bestimmte Aufgabensammlung behandelt Beispiele aus der Lehre von Zug-, Druck- und Scherfestigkeit, Biegezugfestigkeit, Torsions- und Knickfestigkeit. Im Allgemeinen ist die Auswahl sehr glücklich getroffen, so daß auf circa 100 Seiten Übungsbeispiele in hinreichender Zahl über alle erwähnten Festigkeiten sammt den dazugehörigen Lösungen zusammen getragen erscheinen.)

Kk.

7409. Cinematica della biella plana. Von Lorenzo Allievi. Neapel, Giannini & Figli 1895. Der Verfasser behandelt mathematisch und zeichnerisch die verschiedenartigsten Kurbelgetriebe und Lenker-Constructionen. Diese beiden Gebiete der Kinematik sind (auf 151 Seiten) so gründlich und erschöpfend behandelt, daß nach dieser Richtung hin vorliegendes Werk von keinem anderen der ganzen technischen Literatur übertroffen wird. Ein Atlas mit 107 Figuren erläutert den Text.

Kk.

Berichtigung.

In Nr. 30 der Zeitschrift soll es unter Personal-Nachrichten statt „Anton Berger“ richtig „Anton Bischoff“ heißen.

Beiliegend 2 Bogen Text und 1 Tafel des Gewölbe-Berichtes.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 16. August 1895

Nr. 33.

Die japanischen Eisenbahnen.

Von Charles A. W. Pownall, Chef-Ingenieur der japanischen Staatsbahnen. *)

Zum Verständnis des Eisenbahnwesens in Japan ist an erster Stelle eine Betrachtung der geographischen Verhältnisse des Landes, an zweiter eine Schilderung der Entwicklung dieses von der westlichen Culturwelt übernommenen technischen Fortschrittes in seiner neuen Heimat erforderlich.

Japan besteht — abgesehen von einer Anzahl kleinerer Inseln — aus vier Hauptinseln: 1. Yesso, 2. Nippon, 3. Shikoku und 4. Kiushiu. Der Gesamt-Flächeninhalt dieser Inseln entspricht nach Rein **) dem von England, Holland und Belgien zusammen genommen.

Nippon allein ist so groß wie Ungarn; Yesso übertrifft an Fläche nur wenig das Königreich Bayern; Kiushiu gleicht Baden und Württemberg einschließlich Hohenzollern; Shikoku der Provinz Schleswig-Holstein.

Von der Gesamtfläche entfallen auf Yesso 20·6%, Nippon 58·9%, Shikoku 4·7%, Kiushiu 9·4%. Bei einer Länge von etwa 1400 km ist die Breite von Nippon im Durchschnitt ein Zehntel der Länge; durch die ganze Länge der Insel vom äußersten Nordost bis zum äußersten Südwest zieht sich ein mächtiges centrales Gebirgssystem, dessen höchste Erhebungen 2—3000 m erreichen, die große Masse des Gebirges ist uncultivirt; die Bevölkerung drängt sich in den Thälern und den Küstenebenen am Stillen Ocean und Chinesischen Meer zusammen. Von der Gesamtfläche des Japanischen Reiches mit 382.444 km² entfällt auf die Cultur der Feldfrüchte ein Areal von höchstens 44.726 km², das ist von nicht ganz 12% (in Deutschland ent-

fallen 41% des Bodens auf den Ackerbau und weitere 11% auf Wiesen, für welche Japan kein Aequivalent hat).

Es waren Ende 1892 in Yesso 340.374, in Nippon 31.519.239, in Shikoku 2.903.332, in Kiushiu 6.326.905 *), zusammen auf 382.444 km² 41.089.940 Einwohner vorhanden, das heißt 108 Menschen auf den km². Wenn wir aber der Berechnung Rein's

folgen und nur 12% des Areals als cultivirt ansetzen, dann müssen sich ungefähr 900 Menschen auf jedem km² Culturlandes ernähren. In Belgien, dem am dichtesten bevölkerten Lande Europas, zählt man 210 Einwohner pro km², Oesterreich-Ungarn hat eine Bevölkerung von rund 43.000.000, nur wenig mehr als Japan, aber auf einem Areal von 667.670 km², so daß auf den km² kaum 64 Köpfe kommen. Diese kurzen Vergleiche werden zur Genüge zeigen, daß Japan für seine dichte, aber in lange Streifen auseinander gezogene Bevölkerung der Eisenbahnen bedurfte.

Erst 1854 zwang der amerikanische Commodore Perry Japan den ersten Vertrag mit einem modernen Staate ab; Ideen der westlichen Cultur kämpften innerhalb Japans heftig von 1854 bis 1868 mit dem starren Conservatismus dieses fernsten Morgenlandes, 1859 bis 1860 sahen die

Japaner ihren größten Nachbar zu Boden gedrückt und Peking von den Franzosen und Engländern angegriffen. Zweifelsohne hatte dieses Ereignis großen Einfluss auf die schließliche Hinneigung Japans zu westlicher Bildung. Als endlich 1868 der Mikado wieder als einziger unbeschränkter Gebieter des Landes aufgetreten war, fing Japan an, sich auch im Eisenbahnwesen mit Eifer zu orientiren. 1869 beschäftigte die neue Regierung einen vollständigen Eisenbahnstab: Ingenieure, Maschinenmeister, Werkführer u. s. w. und

*) Der Verfasser, seit kurzer Zeit Mitglied unseres Vereines, hat durch Einsendung dieser interessanten Mittheilung, welche wir möglichst wortgetreu wiedergeben, in dankenswerther Weise documentirt, dass er auch in der Ferne an den wissenschaftlichen Bestrebungen unseres Vereines thätigen Antheil nimmt.

A. d. R.

**) Rein, „Japan“, Band I, S. 4, 5.

*) „Resumé Statistique de L'Empire du Japon (von der Regierung herausgegeben).

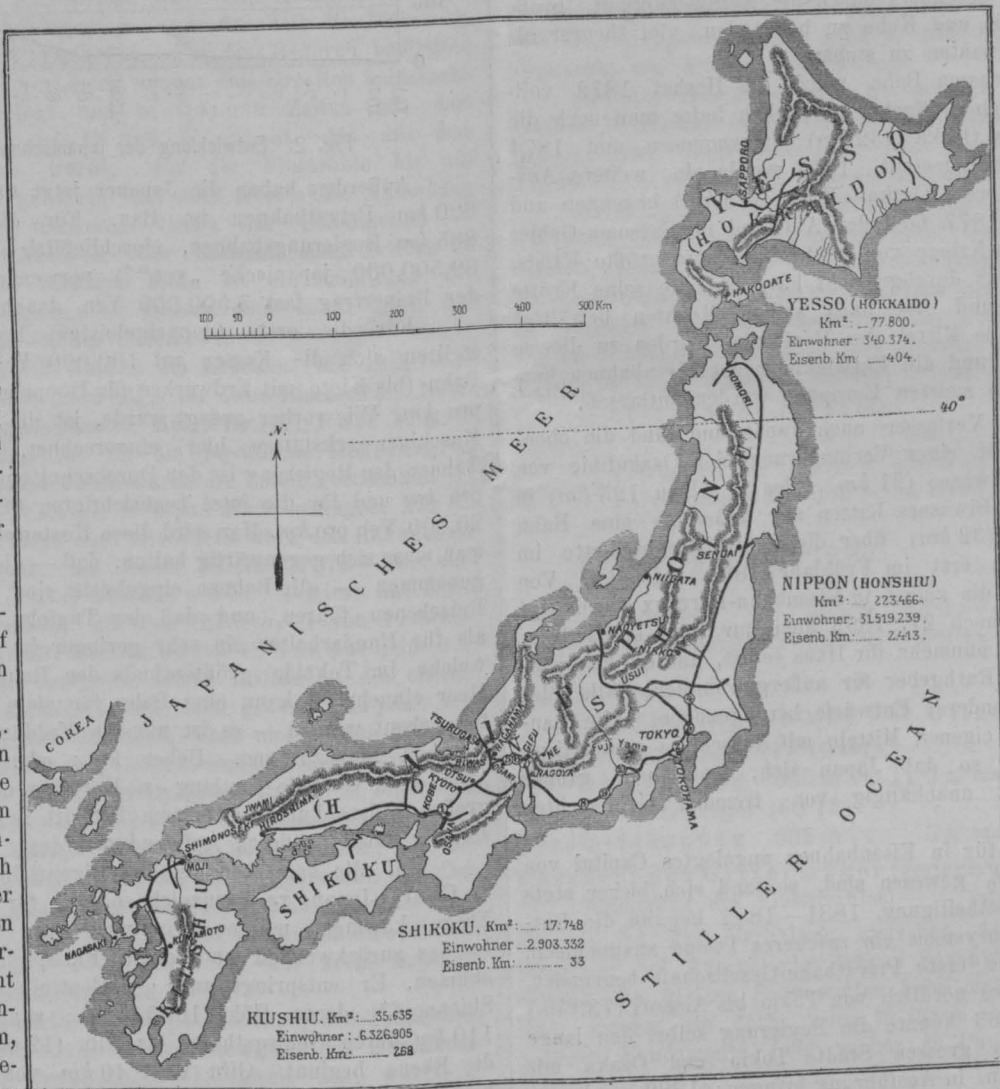


Fig. 1. Eisenbahnkarte von Japan.

beschloss, die erste Bahn, Tokio—Yokohama, 29 km, sofort zu bauen. Hier mag bemerkt werden, daß Yokohama zu der Hauptstadt Tokio (1,166.979 Einwohner) in gleichem Verhältnis steht, wie Kobe zu Osaka—Kioto (1,225.669 beziehungsweise 888.253 Einwohner). Yokohama und Kobe sind die Ansiedlungen der Ausländer und die Haupthäfen Japans, welche den größten Theil des auswärtigen Handels des Landes concentriren.

Im Eisenbahnbau mußten die Eingeborenen natürlich alles von Grund aus lernen. Eine technische Hochschule für Ingenieure wurde damals von der Regierung in Tokio gestiftet, und auch jedem im praktischen Dienst beschäftigten Europäer wurden einige junge Japaner unterstellt. So erwarben sich die Letzteren — stets höchst eifrige Schüler — nach und nach eine Kenntnis des Könnens ihrer Vorgesetzten und wurden endlich selbst als Ingenieure der Regierung verwendet, der sie unter gewöhnlichen Umständen viel wohlfeiler als die Europäer zu stehen kamen. Mit Handwerksleuten war Japan immer wohl versehen; Zimmerleute, Schmiede u. s. w. waren reichlich zur Hand. Natürlich kamen die ersten Bahnen durch die vielen hochbezahlten Europäer und auch besonders durch die Nothwendigkeit, große Werkstätten in Tokio und Kobe zu begründen, viel theurer als die in letzter Zeit erbauten zu stehen.

Die Tokio-Yokohama Bahn wurde im Herbst 1872 vollendet und der Betrieb eröffnet; inzwischen hatte man auch die Bahn von Kobe bis Osaka (32 km) unternommen und 1874 wurde auch diese fertiggestellt. 1873 wurde eine weitere Ausdehnung dieser letzteren, Osaka—Kioto (43 km) begonnen und 1876 fertiggestellt. 1877 fand der Aufstand im Satsuma-Gebiet statt, bis zum China-Kriege von heutzutage, die größte Krisis, welche das neue Japan durchgemacht hat, die alle seine Kräfte in Anspruch nahm und erst nach sieben Monaten bewältigt werden konnte.*) Alle Mittel der Regierung wurden zu diesem Zwecke herangezogen und die Entwicklung der Eisenbahnen kam fast zum Stocken. Die meisten Europäer wurden entlassen.

1882 kam der Verfasser nach Japan und fand die oben genannten Bahnen, mit einer Verlängerung der Osakalinie von Kioto bis Otsu am Biwasee (21 km, Alles in Allem 125 km) in Betrieb. Jenseits des Biwasees hatten sie außerdem eine Bahn Nagahama—Tsuruga (32 km) über die Central-Gebirgskette im Bau, aber sie wurde erst im Frühjahr 1884 vollendet. Von etwa 200 Ausländern, die zuerst in Eisenbahn-Bureaux beschäftigt waren, blieben 1882 noch 21, 1895 aber nur mehr sechs übrig. Die Japaner bestellen nunmehr ihr Haus selbst, und die Europäer werden nur mehr als Rathgeber für außergewöhnliche Fälle oder zur Ausarbeitung besonderer Entwürfe herangezogen. Alle Bau-capitalien werden aus eigenen Mitteln mit Ausschluss auswärtiger Anleihen aufgebracht, so daß Japan sich, trotz sehr großer Unternehmungen ganz unabhängig von fremden Geldmächten gestellt hat.

Da die Zinsen für in Eisenbahnen angelegtes Capital von Anfang an etwa 6% gewesen sind, so fand sich bisher stets genügende Lust zur Betheiligung. 1881—1882 begann die Entwicklung des Eisenbahnsystems ein rascheres Tempo anzunehmen, auch wurde 1881 die erste Privatbahn-Gesellschaft begründet, um eine Bahn (s. Karte) nördlich von Tokio bis Aomori (730 km) zu bauen. 1882—1883 konnte die Regierung selbst den lange gehegten Wunsch, die grossen Städte Tokio und Osaka mit einer Bahn zu verbinden, in Ausführung bringen; 1882 wurde der Bau von Nagahama aus östlich nach Nagoya (80 km) begonnen und 1887 beendet. Die Zwischenstrecke Nagoya-Yokohama (354 km) wurde in der Zwischenzeit in Angriff genommen, — 1889 wurde diese Hauptlinie des Reiches („Tokaido“, d. h. Oestliche Heerstraße) vollendet. Seitdem hat die Regierung, mit Ausnahme einer Gebirgsbahn, System A b t, die von dem Verfasser schon anderwärts beschrieben worden ist (Proceedings of the Institution of Civil Engineers London Band C. XX), nicht viele neue Bauten ausgeführt; die Länge ihrer Bahnen beträgt jetzt 885 km, deren Bau für die Japaner ein

Lehrmittel gewesen ist; die landesgebürtigen Ingenieure, im Regierungsdienst erzogen, sind nachher häufig in den Dienst von Privatbahn-Gesellschaften getreten, wo sie fast allenthalben das Beispiel der Regierungsbahnen, sowohl für Bau als auch für Rollmaterial und Betrieb, genau nachgeahmt haben. Die Privatbahn-Gesellschaften sind jetzt zahlreich; sie hatten Ende 1893 bereits 2124 km in Betrieb. Die jährliche Entwicklung aller Bahnen ist aus folgendem Graphikon zu ersehen.

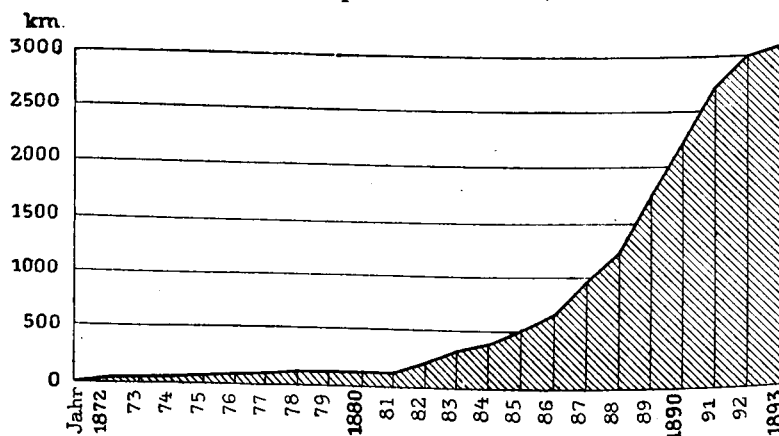


Fig. 2. Entwicklung der japanischen Eisenbahnen.

Außerdem haben die Japaner jetzt 680 km Regierungs- und 890 km Privatbahnen im Bau. Für die schon vorhandenen 885 km Regierungsbahnen, einschließlich ihrer Ausrüstung, sind 39,500.000 japanische „Yen“*) verwendet worden; 1893 war der Reinertrag fast 3,500.000 Yen, das heißt etwa 9%.

Für die erste (doppelgleisige) Bahn Tokio—Yokohama stellten sich die Kosten auf 100.000 Yen, für die Kobe-Otsu-Bahn (bis Kioto mit Erdwerken für Doppelgleise) auf 90.000 Yen pro km. Wie vorher gesagt wurde, ist die Ausrüstung der großen Maschinenwerkstätten hier eingerechnet. Bei den gesammten Bahnen der Regierung ist der Durchschnittspreis kaum 45.000 Yen pro km und für die jetzt beabsichtigten 680 km ist der Anschlag 20.000 Yen pro km. Man wird diese Kosten sehr niedrig finden, aber man muss sich gegenwärtig halten, daß — die oben erwähnten ausgenommen — alle Bahnen eingleisig sind, meistens durch flache Reiseebenen führen, und daß der Tagelohn, sowohl für Aufseher als für Handarbeiter ein sehr geringer ist. Durch die Reisfelder, welche im Tokaido größtentheils den Raum zwischen Berg und Meer einnehmen, kann eine Bahn für viele Kilometer sehr wohlfeil gebaut werden — es ist nur ein Erddamm anzulegen und der Oberbau hinzuzufügen. Ueber kurz oder lang trifft die Bahn aber, dem Gestade entlang (s. Karte), rechtwinkelig einen der großen Flüsse kurz vor seinem Eintritt in's Meer, deren Uebersetzung einen größeren Aufwand erfordert.

Um die bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten der Flüsse in Central-Japan zu kennzeichnen, die für die Tokaido-Bahn in Frage kommen, müssen wir uns kurz zur Geographie des Landes zurückwenden und einen Fluss, den Kiso, als Beispiel nehmen. Er entspringt aus der Centralkette bei Toni-toge in Shinano,**) deren Höhe 1005 m ist; zunächst geht sein Lauf 110 km durch Gebirgsthäler bis Gifu (12 m über der See), wo die Ebene beginnt. Gifu liegt 40 km von der Mündung. Man kann die Breite des Flussgebietes in den Gebirgen auf mindestens 10 km schätzen, so daß eine Fläche von 1100 km² ihr Regenwasser bis Gifu bei einer Neigung von 110/00 herabführt. Von Gifu aus ist die Neigung nur 0.3/00, so daß beim Eintritt in die Ebene der Fluss plötzlich seine Geschwindigkeit vermindert, und alles mitgebrachte Geschiebe zwischen Gifu und der Mündung abgelagert wird.

Nun sind bei Taifunwinden — meistens im Sommer und

*) Wegen des ungeheuren Schwankens des Silbercurses ist es sehr schwer, diese Summen in europäischen Werthen zu bestimmen, 1870 war 1 Yen = 2.5 Gulden, heute sind Yen und Gulden beinahe gleich; genau ist das Verhältnis Yen : Gulden ö. W. = 1.2 : 1.

**) Rein, „Japan“, Band I, S. 106.

*) Rein, „Japan“, Band I, S. 429.

Herbst — die Niederschläge überaus mächtig,*) so daß viel solches Geschiebe mit dem Hochwasser in das untere Strombett gebracht wird; hieraus ergeben sich, wie in der folgenden Skizze (Fig. 3) gezeigt wird, für den Eisenbahn-Ingenieur sehr merkwürdige Bedingungen.

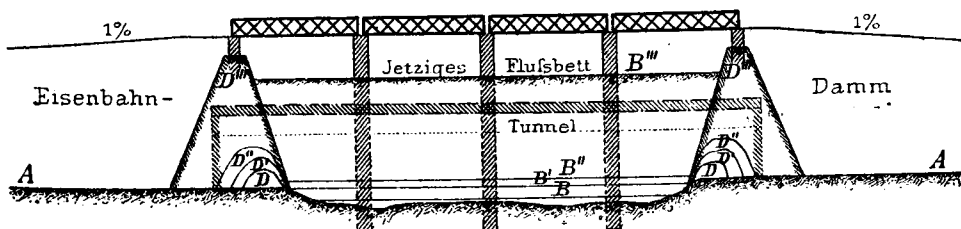


Fig. 3. Schematische Darstellung der Flussbetherhöhung.

Sei A — A die Höhe des ursprünglichen Terrains, in welches der Fluss, wie gewöhnlich, eingebettet war. Die Hochwässer haben hier ihre Sinkstoffe abgelagert und mit der Zeit die Flusssohle auf die Höhe B, B', B'' gehoben. Um die dadurch bedingten Ueberschwemmungen zu verhüten, wurden seit Urzeiten beiderseits die Dämme D D angelegt und in späteren Zeiten mit dem Heben der Flusssohle auf D' und D'' erhöht. Als mit dem Eisenbahnbau begonnen wurde, war die Flusssohle bis auf 10 m über der Ebene gehoben, und man musste die Anlandung entweder — wie in mehreren Orten im Osakagebiet — mit einem Tunnel durchbohren oder mittelst einer Brücke zu übersteigen suchen. Im letzteren Falle ist die Fundirung der Pfeiler in den angeschwemmten Massen und somit auch der ganze Brückenbau keine leichte Unternehmung.

Bis zum Jahre 1883 wurden die Brücken (wie auch Locomotiven, Wagen, Oberbau, kurz alles für diese Eisenbahnen Nothwendige) von dem ausgezeichneten Herrn Dr. W. Pole F. R. S. bis 1883 Consulting Engineer für die japanische Regierung, in London bestellt. Seit diesem Jahre wurde die Verantwortlichkeit für alle Entwürfe von den Behörden in Japan allein getragen. Für die Tokio-Yokohama-Bahn hatte man zuvörderst über den Rokugofluss eine Holzbrücke gebaut, an deren Stelle 1875—76 eine eiserne Brücke von Dr. Pole errichtet wurde.**) Diese hat sechs Spannweiten von 28·65 m, 23 von 21·9 m, 1 von 11·58 m, zusammen 461 m; die Pfeiler nahmen hievon 42·6 m, das heißt 9%, des Durchflussprofils in Anspruch. Diese Brücke ist die einzige große, bisher für eine doppelgleisige Bahn gebaute. Zu jener Zeit construirte Dr. Pole auch ähnliche, aber eingleisige Warren-Gitterträger von 28·65 m für die Flüsse zwischen Osaka—Kioto,***) welche während zehn Jahren die größten Träger in Japan gewesen sind. Man muss bedenken, daß bis in die Siebzigerjahre große Gitterträger auch in Europa nicht sehr häufig waren; für das Ausland wurden sie damals nur sehr selten gebraucht. In Ost-Indien, das heißt in ganz Asien, waren größere als die oben erwähnten Träger vor 1875 nur bei dem Mhowke-Mulle-Viaduct angewendet, und es gab 1877 in Indien nur sechs Brücken, deren Spannweite 55 m überschritt.†)

1883 hatte der Verfasser die Uebersetzung des Todafusses dicht bei Tokio zu studiren; da die Einengung des Durchflussprofils hier von keiner besonderen Wichtigkeit war, wählte er über den Fluss selbst vier Spannweiten der oben genannten 28·65 m Gitterträger, und über den anliegenden Fluthraum 48 Spannweiten von je 15·24 m. Die lichte Öffnung war somit 852 m und die Gesamtlänge 925·67 m; die Bodenschwierigkeiten waren nicht erheblich; die Brücke ist eine der längsten in Japan. 1884—85, als die Verlängerung der Tokaido-Bahn von Nagahama aus stattfand und noch größere und schwierigere Flüsse zu übersetzen waren, wurde der Verfasser von der Regierung beauftragt, besondere Studien zu machen. Bei diesen

Flüssen (vgl. die oben gegebene Skizze) konnte man nicht, wie vorher im Rokugo u. a. m., 90% des Durchflussprofils mit den Pfeilern verstellen, da hiedurch eine Ueberschwemmung des ganzen beiliegenden Gebietes zu befürchten gewesen wäre. Auch musste man bedenken, daß, obwohl längere Spannweiten ein größeres Eisengewicht in sich fassen, und auf diese Weise den Aufwand vermehren, kurze Träger die Pfeiler zahlreicher und infolge der tiefen Fundirung die Herstellung schwieriger und auch theurer machen. Es musste deshalb in jedem Falle unter Berücksichtigung dieser drei Factoren die Wahl des Systems und der Spannweiten getroffen werden. Um dies anschaulich zu machen, wurde ein Graphikon aufgestellt, in welchem die Preise der

Blech- und Gitterträger, der Fundirung und die Einschränkung des Durchflussprofils durch die Pfeiler bei verschiedenen Spannweiten für eine eingleisige Bahn aufgetragen wurden. Zum Vergleich wurde eine Fundirungstiefe von 9·14 m und eine Pfeilerhöhe über Flusssohle von 6·09 m angenommen.

Die Art der Fundirung ist zumeist dieselbe; überhaupt werden in Japan, dem Beispiele der indischen Bahnen folgend, Cylinder aus Ziegelmauerwerk mit Holz- und Eisenschuhen, überall da, wo die Tiefe eine bedeutende ist, angewendet.

Es sei beispielsweise ein Fluss von 305 m Breite (Pfeiler 8 m hoch, Fundament 22 m tief unter der Flusssohle) zu überbrücken. Dann sind die Vor- und Nachtheile der zwei Entwürfe für Spannweite von 12·19 m, oder für Spannweite von 60·75 m die folgenden: die Gesamtlänge der Pfeiler ist 30 m, anstatt wie im Diagramm 15·23 m, also müssen die Kosten derselben doppelt so hoch angesetzt werden.

Gitterträger (60·75 m):

	m	Yen	Yen
Aufwand { Träger	305	$\times 308.9$	$= 94.214$
Gründungen 2	$\times 305$	$\times 84.78$	$= 51.715$
			Yen 145.929*)

Blechträger (12·19 m):

	m	Yen	Yen
Aufwand { Träger	305	$\times 54.5$	$= 16.622$
Gründungen 2	$\times 305$	$\times 104.9$	$= 63.989$
			80.611

Nachtheil (Mehrkosten) der Gitterträger 65.318

Blechträger (12·19 m):

$$\text{Profileinengung } 305 \text{ m} \times 11.9\% = 36.3 \text{ m}$$

Gitterträger (60·75):

$$\text{Profileinengung } 305 \text{ m} \times 5\% = 15.25 \text{ m}$$

Vortheil der Gitterträger (geringere

$$\text{Einengung des Flussprofils) } = 21.05 \text{ m}$$













Hieraus ist das Verhältnis zwischen Aufwand und Wasserschonung bei kurzen oder langen Spannweiten zu ersehen, und obwohl die kleinen Spannweiten beim ersten Anblick wohlfeiler sind, werden sie doch, wenn in ihrem Gefolge Unterspülungen unter tiefer Fundamente (wie vorher in Punjaub**) oder (wie in Japan möglich) Dammbrüche auftreten, viel theurer werden.

1878 bemerkte der berühmte und durch seine Thätigkeit in der Donau-Commission wohlbekannte Ingenieur Sir Charles Hartley,***) „daß in Ost-Indien seiner Meinung nach, das enge Durchflussprofil und die Anwendung kurzer Spannweiten meistens an den fast jährlich auftretenden Schäden bei den Fundamenten der Brücken über die großen Flüsse Indiens schuld waren. Zuweilen wurden 12 1/2% des Wasserprofils durch die zu zahl-

*) Es stellt sich sonach der laufende Meter auf: Yen 478. 1887 wurde die Ibibrücke bei einer Länge von 321.5 m und den obigen Bedingungen unter besonderen Schwierigkeiten bei den Fundirungen für Yen 564.6 pro m vollendet.

**) Minutes of Proceedings, Institution of Civil Engineers. London. Band LXV, S. 242.

***) Minutes of Proceedings, Institution of Civil Engineers. London. Band LIV, S. 243.

Nummer	Fluss	Jahr	Ingenieur	Einzel- oder Doppelgeleise	Oeffnungen		Gesamtlänge	Träger			Pfeiler			Gründungen			Aufwand	
					Anzahl	Spwte. m		Gattung	Gewicht pro Spann- weite t	Gesamt- gewicht t	Gattung	Durchschn.		Gattung	Grundriss	Durch- schnittstiefe	Gesamt \$	pro Meter \$
												Höhe m	Durch- messer m					
1	Kansaki	1875	W. Pole F. R. S.	E	13	28.65	395.3	Schienen- träger	56.9	739.7	Zieg.-M.-W.	4.11	1.83	Z.-M.-W.-Cyl.		10.5	283.415	716.9
2	Rokugo	1877	dto.	D	6	28.65	502.84		71.12	922.56	Zieg.-M.-W. u. Gusseisen	6.4	2.44	Zieg.-M.-W. u. Gusseisencyl.		17.82	434.906	864.9
					24	12.19			20.66		Zieg.-M.-W.	3.65	1.37	Beton		3.30		
3	Toda	1885	der Verf.	E	4	28.65	925.67		56.9	849.2	" "	6.7	1.98	Z.-M.-W.-Cyl.		13.7	176.200	190.35
					48	15.24			12.95		" "	3.65	1.5	Beton		2.5		
4	Tone	1886	" "	E	3	60.75	466.34		179.6	1051	" "	5.48	3.04	Z.-M.-W.-Cyl.		20	220.000	471.75
					9	28.65			56.9									
5	Ibi	1886	" "	E	5	60.75	321.55		179.6	898	Z.-M.-W.-Cyl.	7.92	3.65	" " "		21.33	181.545	564.6
6	Nagara	1887	" "	E	5	61.71	454.13		179.6	1125.6	Gusseisen- -Pfähle	7.77	0.76	Schrauben- -Pfähle		8.53	204.271	449.8
					4	28.65			56.9									
7	Kiso	1887	" "	E	9	60.75	571.18		179.6	1616.4	Zieg.-M.-W.	9.44	3.04	Z.-M.-W.-Cyl.		14.93	302.286	529.2
8	Tenriu	1888	" "	E	19	60.75	1209.12		155.5	2954	" "	5.48	3.04	Zieg.-M.-W.- Ellipse		25.2	507.055	419.3
9	Oi	1888	" "	E	16	60.75	1017.7		155.5	2488	" "	4.87	3.04	dto.		9.44	409.216	402.1
10	Fuji	1887	" "	E	9	60.75	571.18		155.5	1400	" "	8.53	3.04	dto.		11.27	282.360	494.3

reichen Pfeiler weggenommen es würde die Brücke selbst größere Sicherheit beim Gebrauch größerer Spannweiten erhalten und auch ihr Schutz ein billigerer werden."

So hat man seitdem in Indien gehandelt, so hat sich auch — unter ähnlichen Verhältnissen wie in Indien — die japanische Regierung 1885 vorzugehen entschlossen, und der Verfasser wurde damals beauftragt, zweimal so lange Gitterträger als die früher beim Rokugo u. s. w. benützten zu verwenden. Sie wurden zuerst in Schmiede-Eisen, nachher in Stahl construiert; die Träger haben eine Länge von 63.63 m bei einer Höhe von 5.94 m; die Gitterstäbe sind mit Bolzen verbunden. Um eine Einheitlichkeit in der Fabrikation zu erzielen, die fern von Japan stattfand, mussten die Träger für alle Maße nach demselben Muster angefertigt werden, so daß sie unmittelbar nach Empfang aus dem Schiff an beliebigen Flüssen verwendet werden konnten.

Zuweilen kann man über dem nur vom Hochwasser überspülten Lande kleinere Spannweiten gebrauchen. So wurden die Rokugo-, Jodce- und manche andere Brücken gebaut, aber über dem Flussprofile selbst ist es immer rathsam, große Spannweiten zu verwenden.

Obenstehende Tabelle zeigt die Abmessungen von zehn der größten Brücken Japans.

Die Lage der Brücken ist in der Karte mit den Nummern der Tabelle bezeichnet; bei Nr. 4 wurden die größeren Träger

zuerst gebraucht, auch Nr. 5 hat ähnliche Verhältnisse; bei Nr. 6 wurden anstatt der gewöhnlichen Cylinder-Fundamente gusseiserne Pfähle mit Schraubenenden angewandt, wodurch der in Fluthzeiten sehr gefährliche Fluss nur einen sehr geringen Theil (2.8 %) des Durchflussprofils verlor, und auch so tiefe Fundirungen wie bei den in der Nähe liegenden Nr. 5 und Nr. 7 vermieden wurden. Die Ziegelmauerwerk-Cylinder sind selbst so schwer, daß die Belastung der Fundamente durch die Eigenlast eine beträchtliche ist. Weil es oft lästig befunden wurde, zwei Cylinder, paarweise nebeneinander, senkrecht und parallel bis zu einer Tiefe von 15—20 m, durch verschiedene Erdschichten zu senken, führte man, nach den Erfahrungen mit den ersten Brücken, es als eine Verbesserung ein, die zwei Kreise in einer Ellipse (s. Brücke Nr. 8, 9, 10) zu vereinigen. Die bisherige kreisförmige Construction ist in Indien durch Jahrhunderte üblich gewesen und von dort aus nach Japan durch die ersten europäischen Ingenieure eingeführt worden. Die Ellipse ist aber vortheilhafter, sie gibt bei dem größeren Innenraum bessere Gelegenheit, die Bodenmasse auszubaggern; auch die Schienenlast, die zum Senken nothwendig ist, ist bequemer aufzubringen; weiterhin ist der Bogen zwischen den Kreis-Cylindern am Fuß des Pfeilers in diesem Falle entbehrlich, was mit Rücksicht auf die Erdbeben besonders schätzbar ist.

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Excursion nach Schöngrabern, Korneuburg und Kreutzenstein.

Sonntag, den 19. Mai d. J. unternahm die Fachgruppe für Architektur und Hochbau eine Excursion zur Besichtigung der romanischen

Kirche in Schöngrabern bei Ober-Hollabrunn, des Neubaus des Rathhauses in Korneuburg und des gräflich Wilczek'schen Schlosses Kreutzenstein. Der um 8 Uhr von Wien abgehende Schnellzug der Nordwestbahn brachte die Excursions-Theilnehmer nach einstündiger Fahrt nach Ober-Hollabrunn, von wo mittelst bereitgehaltener Wagen die Fahrt nach Schön-

grabern fortgesetzt wurde. Diese bietet weder in landschaftlicher, noch in kunsthistorischer Beziehung Bemerkenswerthes, und selbst bei Ankunft in letztgenanntem Orte verräth sich dem Besucher wenig von dem Kunstschatze, den dieses Dörfchen birgt. Der romanische Rundbogenfries, der am Kirchengesimse sichtbar ist, lässt allerdings sofort das Alter des Bauwerkes erkennen, aber die herrliche Apsis, an deren



Fig. 1. Chor der Kirche zu Schöngrabern. Façade gegen Süd-Osten.



Fig. 2. Detail vom Chor der Kirche zu Schöngrabern. Façadefeld gegen Süd-Osten.

Außenseite ein seltener Skulpturenreichtum sich entfaltet, ist verborgen und nur vom Garten des Pfarrhauses aus zugänglich. Trotzdem ist den Kennern mittelalterlicher Bauweise dieses selten schön erhaltene Denkmal heimischer Kunst wohl bekannt und war schon des Oeffteren Gegenstand eingehender Studien und gelehrter Abhandlungen, deren früheste allerdings meist weit vom Ziele waren. Namentlich war der volkstümlich gewordene Irrthum, daß das Bauwerk den Templern zuzuschreiben sei, auf viele dieser Forschungen beeinflussend, und selbst unser hochverdienter Gelehrter v. Hammer ließ sich verleiten, die Bildwerke

der Apsis-Façade in diesem Sinne erklären zu wollen und den Gnosticismus hiebei zu Hilfe zu nehmen.

Neuere Forschungsmethoden förderten auch hier zutreffendere Ergebnisse zu Tage und unser bahnbrechender Kunstarchäologe Dr. Gustav Heider hat in seiner umfangreichen Abhandlung „Die romanische Kirche zu Schöngrabern in Niederösterreich“, Wien, Gerold, 1855, sowohl in kunstgeschichtlicher Hinsicht, als auch, was die Erklärung der Bildwerke anbelangt, wohlgesichtetes und emsig verarbeitetes Materiale geboten, das fast unanfechtbar der Beurtheilung des Bauwerkes zu Grunde gelegt werden kann. Der Umstand, daß über die Entstehung des Bauwerkes nicht die mindesten urkundlichen Nachweise vorliegen, hat allerdings ihn und seinen Mitarbeiter J. Feil verleitet, die Erbauung desselben in die Zeit von 1210 bis 1230 zu versetzen und als wahrscheinlichen Gründer der Kirche den damals dort begüterten Hadmar II. von Chuenring zu bezeichnen. Die architektonischen Formen lassen aber mit Sicherheit erkennen, daß das Baudenkmal aus dem zwölften Jahrhundert stammen muss, was die Theilnehmer an der Excursion feststellten und einhellig aussprachen. Die Erklärung der Bildwerke, wie sie Heider gab, konnten Alle unwidersprochen annehmen und diese soll nach den hier beigegebenen Ansichten der Apsis der Reihenfolge nach kurz Platz haben.

Das gegen Süden gewendete Façadefeld (Fig. 1 und 2) enthält über dem Cordon zuerst die Darstellung des heil. Michael, welcher die



Fig. 3. Detail vom Chor der Kirche zu Schöngrabern. Façadefeld gegen Nord-Osten.

Seelenwägung vornimmt, die anschließende Fensterumkleidung zeigt die sechs Wasserkrüge der Hochzeit zu Canaa und obenauf den heil. Geist, als Schlussstein Gott Vater und rechts vom Fenster die heil. Maria mit dem Jesuskinde. Im rechts anschließenden Felde ist die Verdammung einer Seele und das Hineinziehen derselben zu den Qualen, welche die anderen schon dulden, versinnbildlicht. Unter dem Fenster ist zweifellos Adam und Eva und die Geschichte des Sündenfalles dargestellt. Die Dämonen üben ihren verderblichen Einfluss auf die noch moralisch schwankenden Paradiesbewohner.

Das Façadefeld, welches sich in der Achse des Baues befindet, ist in den beigegebenen Bildern (Fig. 2 und 3) wohl nur in sehr schiefer Ansicht zu sehen, aber dennoch mögen die Bildwerke dieses Feldes hier kurze Erklärung finden. Südwärts neben dem Fenster soll die Fabel vom Storch und dem Wolfe ihrer Versinnbildlichung erhalten haben. Die Fensterumrahmung, welche auf unseren Bildern fast gar nicht erkennbar ist, stellt die Gewalt der Hölle über den Schlechten vor. Rechts davon erscheint Samson, den Löwen reitend, und ihm den Rachen aufreißend. Unter dem Fenster des Mittelfeldes ist das Opfer Kains und Abels mit allegorischem Beiwerke dargestellt.

Das nördlich gewendete Façadefeld (Fig. 3) enthält anschließend an das Mittelfeld zwei Figuren, welche Mann und Frau und die vergeblichen Verlockungen der letzteren dem Manne gegenüber vorstellen. Die nebenliegende plastische Fensterumrahmung veranschaulicht die Stütze, welche fromme Gläubiger an dem guten Principe haben. Neben diesem Fenster erscheint als letzte Sculptur in der oberen Reihe der Kampf eines Mannes mit einem Bären, der die teuflische Gewalt andeuten soll. Unter dem Fenster dieses Feldes ist ein Kampf mit einem Löwen dar-

gestellt, an welchem auch zwei Hunde theilnehmen. Auch der Löwe ist als höllischer Unhold aufzufassen.

Dies ist in Kurzem die Erklärung der plastischen Darstellungen nach Dr. Heider, welcher diese in seinem obgenannten Werke auch ausführlich begründet.

Das Bild Fig. 1 zeigt nebst der Apsis einen Theil des Langschiffes der Kirche und die fortlaufenden Bogenfriese am Kaff- und Hauptgesimse. Das westliche Ende des alten Langschiffes ist durch ein dem vorigen Jahrhunderte entstammendes Travee und einen daselbst vorgelegten Thurm aus derselben Zeit geschlossen. Im Innern sind, namentlich an der Apsis, die alten Formen theilweise wohl erhalten, aber neuester Zeit landesüblich stylgeziemend bemalt worden. Einige das Schiff durchquerende Eisenschließen bezeugen, daß vor nicht zu langer Zeit gegen beginnende Baufälligkeit des Objectes angekämpft werden musste.

Ueber die Schicksale der Kirche ist leider nur wenig bekannt. So wenig der Erbauer sich erforschen lässt, so wenig ist über die ältere Geschichte derselben aus den Urkunden zu erfahren. Erst im 16. Jahrhundert erscheint Zuverlässigeres über Schöngrabern in Schriftstücken dieser Zeit. Es ist bekannt, daß dort in den Jahren 1572 bis 1587, und auch wohl später ein evangelischer Pfarrer installiert war, und daß um das Jahr 1700 Baron Ludwigstorff das Patronat überkam. Ferner ist erwiesen, daß während der Franzosenkriege zu Anfang unseres Jahrhunderts die Ortschaft und die Kirche viel gelitten, und daß hier verheerende Brände in den Jahren 1805, 1809, 1817, 1825, 1826, 1831, 1834 und 1841 theilweise das Dorf, des öfteren aber auch die Kirche heimsuchten.

Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau hat pietätvoll eingehend und alle Einzelheiten würdigend, die Besichtigung des alten Bauwerkes vorgenommen und sich der guten Erhaltung der Apsis, deren malerische Wirkung wohl auch wesentlich durch den herrlichen röthlichen warmen Ton des Werksteines unterstützt wird, und der an derselben befindlichen plastischen Bildwerke erfreut.

Herr Eisenbahndirector Ritter v. Wenusch hatte die Güte mit dem auf Anregung der Fachgruppe vom Vereine erworbenen photographischen Apparate einige gelungene Aufnahmen zu machen, nach welchen die Clichés der beigegebenen Illustrationen verfertigt wurden.

Nach erfolgter Rückkehr nach Ober-Hollabrunn und daselbst eingenommenem Mittagmale fuhren die Theilnehmer nach Korneuburg, um das nach dem Entwürfe unseres Vereinscollegen, des Herrn Architekten Max Kropf erbaute und in seiner äußeren Gestaltung nahezu vollendete neue Rathhaus zu besichtigen, wobei Herr Bürgermeister Franz Schumann und Herr Architekt Kropf in freundlichster Weise die Führung übernahmen.

Die Pläne, nach welchen das den weiten Rathhausplatz beherrschende Gebäude errichtet wurde, sind bekanntlich das Ergebnis einer im Jahre 1892 ausgeschriebenen Preisbewerbung, aus welcher Herr Architekt Kropf als Sieger hervorgegangen war. Eine die Lösung der Aufgabe in hervorragendem Maße erschwerende Bedingung war das Verlangen, den erst vor wenigen Jahren mit nicht unbedeutenden Kosten restaurirten Stadthurm, ein Bauwerk von erdrückender Wucht und Massenhaftigkeit, in die Anlage dermaßen einzubeziehen, daß er sowohl in der Grundrissentwicklung als auch im äußeren Aufbau sich harmonisch in die Gesamtconception einfüge. In der Erkenntnis, dass eine sklavische Unterordnung des neu zu planenden Gebäudes unter die durch den bestehenden Thurm gegebenen wichtigen Formen sich mit den Erfordernissen, welche ein moderner Rathhausbau an seinen Erbauer stellt, nicht leicht vereinen lassen würde, war das Bestreben des Architekten dahin gerichtet, die Conception im Grundrisse und im Aufbau derart zu verfassen, daß das Gebäude mit dem Thurm von allen Seiten ein maleri-

sches Bild gewähre und sich im Detail an die am Thurme angeschlagene spätgothische Richtung in maßvoller Weise anlehne.

Eine einheitliche Eingliederung des Thurmes in das Hauptgebäude wurde in glücklicher Weise dadurch angestrebt, daß beiderseits anschließend an den Thurm Räume disponirt wurden, welchen eine einfache Ausgestaltung der Fagaden angemessen ist, während die reichere Ausbildung verlangenden Außenmauern jener Tracte, in welchen der Festsaal, die Sitzungszimmer, das Vestibul und ein Kaffeehaus untergebracht sind, derart angeordnet wurden, daß sie vom Hauptplatze nur gleichzeitig mit der sich in reichlicher Gliederung entwickelnden Endigung des Thurmes gesehen werden können. Ebenso wie das Äußere des neuen Rathhausbaues den Eindruck eines wohl gelungenen Werkes hervorruft, verspricht auch das Innere, sowohl was Zweckmäßigkeit der Raumaustheilung als auch die künstlerische Ausgestaltung betrifft, in volstem Maße zu befriedigen.

Nach eingehender Besichtigung schieden die Theilnehmer der Excursion von dem interessanten Bau mit der Ueberzeugung, daß in demselben ein Werk der Vollendung entgegengehe, welches nach seiner Fertigstellung der aufwärtstrebenden Stadt Korneuburg zur Zierde, dem thatkräftigen Wirken seines Oberhauptes und dem künstlerischen Schaffen seines Erbauers zur Ehre gereichen werde.

Eine weitere mit bereitgehaltenen Wagen unternommene, an landschaftlichen Reizen reiche Fahrt brachte die Fachgruppe in dreiviertel Stunden nach dem herrlich gelegenen Schlosse Kreutzenstein Sr. Excellenz des Grafen Hans Wilczek.

Von dem Schlossherrn und dessen Archivar, Herrn k. k. Sectionsrath Dr. Schrauf erwartet, wurden die Theilnehmer in die Empfangsstube geleitet, wo Se. Excellenz die Fachgruppe mit einem ihr angebotenen Willkommtrunk in liebenswürdigster Weise begrüßte. Nach dankender Erwiderung seitens des Obmannes wurde unter Führung der Herren Graf Wilczek und Dr. Schrauf die Besichtigung der reichen Sammlungen und der unter der Leitung des Architekten Herrn Carl Gangolph Kayser stehenden Restaurirungs-Arbeiten des Schlosses unternommen. Die Sammlung von Kunstschätzen aller Art und aller Zeiten, welche Kreutzenstein birgt, bietet ein Bild, eines geradezu erstaunlichen, von ebenso großer Liebe zu Allem, was Freude am Schönen erzeugt, als von reichen Mitteln getragenen Sammelleißes, der, indem er manchen Schatz dem ihm drohenden Untergang oder unverständiger Verschleppung entzogen hat, des Dankes jedes Kunstfreundes sicher sein darf. Kaum ein Gebiet künstlerischer Bethätigung dürfte es geben, das in den Sammlungen Kreutzensteins nicht durch interessante und hervorragende Leistungen alter Zeiten vertreten wäre, so daß die mehr denn zwei Stunden währende Besichtigung des Schlosses nur einen Ueberblick über die reichen Schätze, zu gestatten vermochte.

Um 7 Uhr Abends wurde die Rückfahrt nach Korneuburg resp. Wien angetreten. Herrn Bürgermeister Franz Schumann in Korneuburg und Herrn Architekten Max Kropf, Sr. Exc. Herrn Grafen Hans Wilczek und Herrn k. k. Sectionsrath Dr. Carl Schrauf sei an dieser Stelle für deren freundliche Leitung, Herrn Director R. v. Wenusch für die Durchführung der photographischen Aufnahmen Dank gesagt; wie es auch gestattet sein mag, sich der gefälligen Mitwirkung unserer Vereinsmitglieder, der Herren Baumeister Ernest Brosig in Ober-Hollabrunn und k. k. Statthaltereien-Ingenieur Heinrich Gruber, sowie des Herrn Stadt-Ingenieurs Wondraczek in Korneuburg, welche das Zustandekommen der Excursion in wesentlicher Art gefördert haben, dankend zu erinnern.

Theodor Bach und Julius Koch.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. königl. Hoheit der Prinz-Regent von Bayern hat dem königl. Baurath Herrn Franz Ritter von Brandl in Reichenhall den Titel eines königl. Ober-Baurathes verliehen.

Preiszuerkennung.

Auf Grund der Preisausschreibung für Entwürfe zu einem Museumbau in Budweis sind 8 Projecte eingelangt. Der erste Preis von 1200 Kronen wurde dem Projecte „Fünfblättrige Rose“, der

zweite Preis von 800 Kronen dem Projecte „Bohemia“ zuerkannt. In Anbetracht der verdienstvollen Leistung wurde den Projecten „Erweiterungsfähig“ und „Zukunft“ die ehrenvolle Erwähnung zugesprochen. Verfasser des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Projectes ist: Franz Schiefthaler, behördl. aut. Civil-Architekt und Professor in Linz. Verfasser des mit dem zweiten Preise bedachten Projectes sind: C. und M. Hinträger, behördl. aut. Civil-Architekten in Wien. Verfasser des ehrenvoll erwähnten Projectes „Erweiterungsfähig“ ist: Paul Brang, Architekt in Wien; Verfasser des ehrenvoll erwähnten Projectes „Zukunft“ Architekt F. Blazek in Sarajewo.

Offene Stellen.

60. Beim steiermärkischen Landesbauamte ist die Stelle eines Ingenieur-Adjuncten mit dem Jahresgehalte von 900 fl., sowie einem Quartiergelde von jährlichen 200 fl. und die Stelle eines Ingenieur-Assistenten mit dem jährlichen Gehalte von 800 fl. in Erledigung gekommen. Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten Studien etc. sind bis 31. August an das Landesbauamt in Graz einzusenden.

61. Beim Tiroler Landesbauamte kommt eine Baupraktikanten-Stelle mit einem Adjutum jährlicher 800 fl. und 3 fl. Diäten im Falle auswärtiger Verwendung zur Besetzung. Bewerber haben ihre belegten Gesuche bis 15. September l. J. beim Landesauschusse in Innsbruck einzubringen.

62. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag gelangen mit 1. October l. J. die Assistentenstellen für Architektur und für Maschinenbau II. Curs mit einer Jahres-Remuneration von 700 fl. zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche mit den ihre Befähigung nachweisenden Documenten und dem Nachweis der erfüllten Militärpflicht bis Ende September 1895 bei dem Rectorate der Hochschule einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Knaben-Volks- und Bürgerschule in Kratzau im Kostenvoranschlage von 72.476 fl. 33 kr. Offerte können bis 18. August, 12 Uhr, beim Ortsschulrath Kratzau eingebracht werden. Vadium 50%.

2. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Straße zwischen Reihe XXIII und XXIV, Gruppe A, B, und einer Steinzeugrohrleitung in der Engerthstraße längs Gruppe B im Kostenbetrage von 6110 fl. 92 kr. und 8000 fl. Pauschale. Am 19. August, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 50%.

3. Bau einer Hochquellen-Wasserleitung auf dem Hoch- und Deutschmeister'schen Gute Busau bei Müglitz in Mähren. Die Kosten betragen für die Quellenfassung 5290 fl.; Zuleitung zum Hochreservoir 18.793 fl. 50 kr.; das Hochreservoir 4604 fl. 18 kr. und die Leitungen vom Reservoir in die Burg und den Mark 7736 fl. 60 kr. Am 20. August bei der obgenannten Gutsverwaltung.

4. Bauarbeiten bei der Synagoge in Brod a. d. S. (Slavonien) im Kostenbetrage von 32.577 fl. 15 kr. Offerte sind bis 22. August, 12 Uhr, in der Gemeindekanzlei der israelitischen Cultusgemeinde in Brod a. d. S. einzureichen. Vadium 1500 fl.

5. Erbauung eines Theaters sammt Miethhaus in Munkács im Kostenbetrage von 93.000 fl. Minnendo-Licitation am 22. August, 11 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte, woselbst die Pläne, Kostenvoranschläge und sonstige Behelfe ersichtlich sind. Vadium 100%.

6. Bau des Administrationsgebäudes, des Maschinen- und Kesselhauses bei der Pumpstation in Breitensee im veranschlagten Kostenbetrage von 198.600 fl. Am 23. August, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

7. Erbauung eines Stuhlrichter-Amtsgebäudes zu Dombóvár im veranschlagten Kostenbetrage von 31.614 fl. 14 kr. Am 24. August, 10 Uhr, beim Vicegespanamte in Szegzárd. Pläne etc. liegen beim königl. ungar. Staatsbauamte in Szegzárd auf. Reugeld 1500 fl.

8. Lieferung von Wasserleitungsröhren und Maschinenbestandtheilen zur Ergänzung des städtischen Vorrathes im Depôt am Lauerberg im Kostenbetrage von 50.000 fl., dann der Lieferung von Wasserleitungsröhren zur Ergänzung der Serie VI im Kostenbetrage von 18.200 fl. Am 24. August, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

9. Verschiedene Arbeiten und Lieferungen für den Bau der Landwehrkaserne im veranschlagten Kostenbetrage von 114.039 fl. 02 kr. Gesiegelte Offerte sind bis 24. August, 12 Uhr, beim Stadtbauamte in Brünn einzureichen, woselbst auch die Behelfe aufliegen. Vadium 100%.

10. Bau eines Brunnen-Kreuz-Monumentes in Karlovitz (Syrmien) im Kostenbetrage von 6000 fl. Minnendo-Licitation am 25. August, 11 Uhr, im serbischen Schulgebäude. Offerte werden bei der serbischen Kirchengemeinde-Verwaltung dortselbst angenommen. Reugeld 600 fl.

11. Wasserleitungsröhr-Legungs-Arbeiten vom Lainzer Bildstöckel bis zur Pumpstation in Breitensee im veranschlagten Kostenbetrage von 248.000 fl. Am 26. August, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

12. Unterbau- und Oberbauarbeiten für das zweite Geleise der Theilstrecke Skwarzawa—Złoczów, km 404.135 bis 417.200, der k. k. Staatsbahnlinie Lemberg—Podwołoczyska im annäherungsweise Kostenbetrage von 159.167 fl. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß und Einheitspreise. Die bezüglichen Angebote sind versiegelt, spätestens bis 26. August, 12 Uhr Mittags bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen einzureichen. Vadium 8000 fl.

13. Erbauung eines zweiflügeligen Central-Salzmagazines in Ebensee im Kostenwerthe von rund 110.000 fl. Gestempelte Offerte sind bis 30. August, 12 Uhr bei der k. k. Salinenverwaltung Ebensee einzubringen. Die erforderlichen Baubehelfe können bei der genannten Verwaltung eingesehen werden.

14. Bau des Gemeindehauses und der Notärswohnung im Kostenvoranschlage von 10.391 fl. 38 kr. Am 1. September 9 Uhr beim Gemeindevorstand in Dognácska (Comitat Krassó-Szörény). Vadium 100%.

Ein Hôtel auf hoher See.

Wie „Engineering News“ berichten, soll circa 27 km östlich des Hochlandes von Navesink und 21 km südlich der Küste von Long Island, mitten auf hoher See ein Hôtel erbaut werden. Sorgfältige Lotungen haben an dieser Stelle eine Meerestiefe von 20 m ergeben. Die gesammte Construction wird sich nach dem bisher aufgestellten Entwürfe auf 36 gusseisernen cylindrischen Pfeilern von 3 m lichte Durchmesser, circa 40 mm Wandstärke und 42 m Höhe erheben. Die Pfeiler werden ungefähr 15 m in den Sand, welcher an der Baustelle den Meeresgrund bildet, eingetrieben werden, also noch ungefähr 7 m über die Meeresfläche emporragen. Das aus diesen Pfeilern gebildete Fundament soll die Form eines Quadrates von rund 80 m Seitenlänge erhalten und durch die Pfeiler selbst in 25 kleine Quadrate getheilt werden. Die Pfeiler werden aus einzelnen Stücken von 1.8 bis 2.5 m Länge gebildet und untereinander durch 4 übereinander liegende je 5 bis 6 m hohe Howe'sche Gitterträger von Holz verbunden werden. Die Montirung soll am Meeresufer auf einer geneigten Ebene erfolgen. Sobald ein Theil von 5 bis 6 m Höhe vollendet ist, wird das untere Ende der betreffenden Pfeilerstücke mit einem provisorischen Boden geschlossen und der ganze Constructionstheil auf der schiefen Ebene in das Meer gelassen. Die Cylinder werden behufs größerer Stabilität mit Sand oder dergl. angefüllt; sodann wird auf dem im Wasser befindlichen Theile der weitere Aufbau der Pfeiler und des Gitterwerkes fortgesetzt und nach Vollendung des aus Holz und Eisen gebildeten Fundamentes bis zur Oberkante des Gitterträgers die Versenkung desselben auf eine Tiefe von 15 m vorgenommen, so daß der untere Längsgurt des Holzgitters in den Wasserspiegel fällt.

Ein Umkippen ist nicht möglich, weil die Seiten des Gitterwerkes größer sind als ihre Höhe. Es wird nun vorgeschlagen, diesen vollendeten Fundamentstheil auf offener See bis an den Erbauungsort des Hôtels schwimmen und dort die Cylinder sich derart mit Wasser füllen zu lassen, daß das Bauwerk bis an den Boden des Meeres sinkt. Nunmehr bietet die weitere Durchführung des geplanten Baues keine Schwierigkeit mehr. Man öffnet den provisorischen Boden der Cylinder und bewirkt durch Ausbaggerung im Innern der letzteren deren Eindringen in den Meeresboden. Gleichzeitig setzt man die Verlängerung der gusseisernen Pfeiler nach aufwärts in dem Maße fort, als die Einsenkung vor sich geht. Das Gitterwerk, welches — wie schon erwähnt — die Höhe zwischen der Oberfläche und dem Boden des Meeres einnimmt, bildet während der Erbauung des Hôtels einen soliden Schutz gegen die Einwirkung der Meereswellen. Ueberdies dürfte nach Ansicht der Projectanten nach Vollendung des Hôtels die Construction auch ohne Gitterwerk die genügende Widerstandsfähigkeit gegen das bewegte Meer besitzen. Sollte sich jedoch die Beibehaltung des Gitterwerkes als praktisch herausstellen, so könnte man es zum Schutze gegen Bohrwürmer etc. entweder aus creosotirtem Holze oder aus gusseisernen Röhren herstellen. Wie verlautet, hat sich bereits eine Gesellschaft zur Realisirung des Projectes gebildet.

a. b.

Eine Adhäsionsbahn mit 106% Maximalsteigung.

Eine solche Steigung besitzt nunmehr die elektrische Straßenbahn von Remscheid, welche die tiefliegenden Fabriks-Vororte mit dem hochliegenden Stadt-Centrum verbindet. Das Geleise der 8.46 km langen, doppelspurigen Bahn ist, wie die „Schw. Bauzeitung“ mittheilt, aus Rillenschienen, System Phönix, mit einem Gewichte von 37.5 kg pro laufenden Meter gebildet. Es verkehren auf der Linie 18 Motorwagen mit je 16 Sitz- und 12 Stehplätzen, von denen jeder zwei 15pferdige Dynamomaschinen besitzt. Neben einer äußerst starken Radbremse besitzen die Wagen noch eine Schienenbremse nach dem Muster der amerikanischen Kabelbahnen, und sind außerdem noch mit Sandstreuern versehen. Der Kraftverbrauch der einzelnen Motorwagen schwankt bei einer Fahrgeschwindigkeit von 8 bis 15 km in der Stunde zwischen sehr weiten Grenzen und erreicht auf der stärksten Steigung etwa 60 PS. Demgemäß sind die Maschinen der Kraftstation, die mit drei gleichen Systemen von Kesseln, Dampf- und Dynamomaschinen für eine Leistung von je 150 PS. ausgerüstet ist, ganz ungewöhnlich heftigen und raschen Belastungsschwankungen unterworfen.

Bücherschau.

7435. *Traité pratique de la Construction des machines à vapeur fixes et marines.* Von Maurice Demoulin. Verlag von Baudry & Cie. in Paris. Dieses Buch unterscheidet sich von allen

bisher erschienenen dadurch, daß es sich nur auf die Besprechung der Dampfmaschinen-Elemente beschränkt und die Gesamtanordnung einer Dampfmaschine gar nicht in den Bereich der Besprechung zieht. Das Bedürfnis nach einem derartigen Buche besteht schon lange, und man kann sagen, daß Demoulin die sich gestellte Aufgabe glücklich gelöst hat. Zuerst wird in sehr verständlicher Weise die Theorie der Dampfmaschine nur in ihren für die Praxis wichtigen Umrissen gegeben, ferner auch die Construction des Diagrammes, das Zusammenlegen von Diagrammen mehrcylindriger Maschinen besprochen. Bei der Erläuterung des Wirkungsgrades führt der Verfasser den sehr interessanten Versuch Carpenter's an behufs Feststellung des Wirkungsgrades einer 20pferdigen Dampfmaschine. Hierbei fand man, daß die Kurbelwelle mit den Excentern 0·86 Pferdestärken, der Schieberspiegel 0·56, der Kolben mit der Kolbenstange 0·328, der Kreuzkopf nebst Zapfen 0·174 und der Kurbelzapfen 0·115 Pferdestärken (zusammen 2·044) brauchten. Es verdient ferner besonders hervorgehoben zu werden: die gründliche Besprechung des Cylindergusses, der Cylinder-Constructionen, das Einsetzen des Innencylinders, die Disposition der Cylinder und Construction des Maschinengestelles, der Geradföhrung. Bei der Bearbeitung dieses Stoffes hat sich der Verfasser nicht nur an die französischen Constructionstypen gehalten, sondern auch die englischen und deutschen Systeme in Bildern vorgeführt. Ueberhaupt sind alle Dampfmaschinen-Elemente in ausgezeichneter Weise mit besonderer Berücksichtigung aller modernen Constructionen behandelt worden, so daß vorliegendes Werk jedem Dampfmaschinen-Constructeur empfohlen werden kann. Kk.

7303. Zerreiß-Tabellen. Tabellen zur Bestimmung der Elasticitäts-Grenze, Zugfestigkeit und Contraction bei Zerreißprobestäben aus Stahl, Eisen und Kupfer. Berechnet und herausgegeben von Otto Weinlig. 56 Seiten. Essen 1894. G. D. Bädcker. (Preis Mk. 3·50.)

Das recht brauchbare Büchlein enthält Festigkeits- und Contractions-Tabellen für Rundstäbe von 16, 20 und 25 mm Durchmesser, sowie zwei Maßumwandlungs-Tabellen und eine Kreisinhaltstabelle. Da es recht deutlich und übersichtlich gedruckt ist, Stichproben auch keine Fehler erwiesen, so kann das kleine Hilfsbuch mit gutem Gewissen bestens empfohlen werden. a. r.

4080. Brockhaus' Conversations-Lexikon. Vierzehnte vollständig neubearbeitete Auflage. Zwölfter Band: Morea-Perücke. 1056 Seiten. Mit 83 Tafeln, Karten und Plänen und 211 Textabbildungen. Leipzig, Berlin, Wien 1894. F. A. Brockhaus.

Auch der vorliegende 12. Band der von uns schon wiederholt besprochenen Neuauflage des berühmten Werkes reiht sich sowohl textlich als auch illustrativ würdig an seine Vorgänger. Von Interesse für Techniker sind namentlich die Artikel Papier, Panzerschiffe, Ofen, Nautische Instrumente, Perspective u. v. a. Unter den geographischen und topographischen Gegenständen, die in diesem Bande Behandlung finden, ragen hervor: Oesterreich-Ungarn, Paris, aber auch New-York. Kunst, Geschichte, Militärwesen und Landwirtschaft betreffend, werden gleichfalls manche interessante Artikel gebracht. Auch die Volkswirtschaft ist reich bedacht, wovon uns die Aufsätze über den Normalarbeitstag und über die Ortskrankencassen als besonders lesenswerth erscheinen. Ueber die vortrefflichen Tafeln, von denen viele farbig sind, die ausgezeichneten Karten und Stadtpläne braucht wohl nichts mehr gesagt zu werden. π

7375. Methodisches Lehrbuch der Elementar-Mathematik von Dr. Gustav Holzmtüller. III. Theil. 80, 224 S. mit 160 Abb. Leipzig. 1895. B. G. Teubner. Mk. 2·80.

Der vorliegende dritte Theil des mit Wohlwollen aufgenommenen Lehrbuches der Mathematik ist als ein Ergänzungsband aufzufassen, der aus verschiedenen Zweigen der Mathematik und Geometrie ausgewählten Lehr- und Übungsstoff in methodischer Bearbeitung vorführt. Insbesondere sind behandelt: Die Kegelschnitte und Kegelschnittbüschel, die projectivischen und involutorischen Punktreihen und Strahlenbüschel, die sphärische Trigonometrie, die algebraische Analysis mit Anwendung auf Geometrie und Mechanik, die unendlichen Reihen und die Gleichungen höheren Grades. Die Darstellungsweise ist überaus klar und durch deutliche Abbildungen und zahlreiche Beispiele wesentlich unterstützt. Das theoretisch ziemlich hochgehaltene Werk, welches nicht bloß für realistische Mittelschulen, sondern auch für Studierende der Universität und Technik ganz vorzüglich geeignet ist, verdient in höheren Schülerkreisen große Verbreitung. Wellisch.

7404. Wirkungsgrade und Kosten elektrischer und mechanischer Kraft-Transmissionen. Von Ingenieur J. Krämer. Verlag von Oscar Leiner (1895). Der Verfasser beantwortet in sehr populärer Weise nachstehende drei Fragen: a) Soll bei einer Fabrikananlage mechanische oder elektrische Transmission eingerichtet werden? b) Ist es empfehlenswerth, bestehende Transmissionen durch elektrische zu ersetzen? c) Welches elektrische System soll angewendet werden? Das Werk verfolgt nicht den Zweck, jede dieser drei Fragen in ausföhrlicher und wissenschaftlicher Weise zu behandeln, sondern stellt sich vielmehr zur Aufgabe, einen Nichtelektriker über die bis jetzt gemachten Fortschritte auf dem Gebiete der Krafttransmission

aufzuklären. Es darf jedoch nicht gelengnet werden, daß die Art der Verwendung der Electricität bei Hebezeugen, Werkzeugmaschinen, Pumpen etc. wohl skizzirt erscheint, einen Nichtfachmann aber kaum aufklären dürfte. Kk.

Nr. 7383. Die Gasmaschinen. Von Gustave Chauveau. Autorisirte Uebersetzung von Albrecht v. Ihering. Verlag von Wilh. Engelmann. Preis Mark 14.—. Der Uebersetzer hat mit vorliegender Arbeit die technische Literatur um ein ausgezeichnetes Werk bereichert. Das Chauveausche Buch ist sehr deutlich und klar geschrieben; es kann jeden Fachmann voll befriedigen und wird auch gewiss mit Vergnügen studirt werden. Es werden nicht nur die verschiedenen Gasmaschinen-Systeme beschrieben, sondern auch über dieselben Kritik geübt, Mängel, Vorzüge und Betriebsergebnisse mitgetheilt. Dieser Umstand macht das Buch werthvoll. Prof. Ihering hat aber nicht nur die im Originale Chauveaus behandelten französischen und englischen Constructionen einer Beschreibung unterzogen, sondern auch alle neueren Motoren deutscher Firmen aufgenommen, die gewiss den ersteren in constructiver Hinsicht weit voran sind. Verbesserungsfähig erscheinen nur die dem Originale entnommenen Zeichnungen, welche in mancher Hinsicht sehr viel zu wünschen übrig lassen. Nachdem aber das Buch gewiss nicht den Zweck verfolgt, die Details in richtig constructiver Durchführung vor Augen zu führen, sondern vielmehr principielle Unterschiede kennzeichnet und — was höchst wichtig ist — die Resultate der neuesten Versuche mittheilt, so bleibt es dennoch für den Fachmann ein unentbehrliches Buch, denn dieser findet darin jene Versuchsobjecte angedeutet, die zu günstigen Resultaten geführt und auch jene Constructionen erwähnt, die sich als unökonomisch erwiesen haben. Auch die Beschreibung neuerer Petroleum-Motoren hat Aufnahme gefunden, und es wäre nur zu wünschen, daß falls das Buch eine neue Auflage erleben sollte, in demselben auch ausföhrlicher die Slaby'schen Versuche über die Gasmaschine und die Leistungsversuche mit Petroleum-Motoren, veranstaltet auf der Berliner deutschen landwirthschaftlichen Jahresausstellung (1894), Aufnahme finden mögen.

Nr. 3180. Der Indicator und sein Diagramm. Handbuch zur Untersuchung der Dampfmaschine. Von Moritz Ritter von Pichler nebst einer Analyse von Locomotiv-Diagrammen von Carl Gölsdorf. Verlag von Carl Gerold's Sohn. Preis fl. 4·50. In dieser stark erweiterten, zweiten Auflage dieses Werkes sind alle seit dem Jahre 1880 gemachten Fortschritte im Baue von Kraft'schen Indicatoren berücksichtigt worden, und es würde gewiss dem Buche nur nützen, wenn auch die anderen stark verbreiteten Indicatorsysteme mehr Beachtung gefunden hätten. Sehr gründlich ist das Dampfdiagramm von Eincylindermaschinen behandelt, so daß jeder Betriebsingenieur alles Wissenswerthe und insbesondere viele praktische Erfahrungen des Verfassers darin gesammelt findet. Werthvoll ist die Behandlung der Diagramme von Zweicylindermaschinen; man vermisst jedoch eine Behandlung der noch strittigen Frage der Aneinanderreihung von Diagrammen bei Mehrcylindermaschinen. Höchst vollkommen ist auch die in der Literatur noch selten erschienene Untersuchung von Locomotiv-Diagrammen. In diesem Theile bespricht Ingenieur Gölsdorf mit fachmännischer Kenntnis und Gründlichkeit sowohl die gewöhnlichen Locomotiv-Diagramme, als auch solche von Compoundmaschinen und veranschaulicht durch Zeichnung die Einrichtung zur Indicirung von Locomotiven. Es enthält somit vorliegendes Buch viele für den Dampfmaschinen-Techniker schätzenswerthe Angaben und Winke und kann somit besonders empfohlen werden. Kk.

1451. Die Anlage von Arbeiterwohnungen. Von Rudolf Manega. 3. Auflage, herausgegeben von Paul Gründling. Weimar 1894. Preis 7·5 Mark.

Die umfangreiche Literatur über Arbeiterhäuser erfährt durch die 3. Auflage des bekannten Werkes einen nicht unwillkommenen Zuwachs. Die Hauptsache an der Arbeit sind allerdings die auf 16 Tafeln gezeichneten 176 Figuren, Grundrisse, Schnitte und Ansichten von Arbeiterhäusern der verschiedensten Typen darstellend, aber von nicht zu unterschätzender Wesenheit ist auch der in einem Bändchen beigegebene Text, welcher wichtige Bemerkungen über Anlage, Ausgestaltung, constructive und ökonomische Details enthält. Die hier vorgeführten Arbeiterhaustypen sind wohl nicht nach österreichischer Façon, es sind auch keine österreichischen darunter, aber dennoch bieten diese, sowie die textlichen Andeutungen Vieles von allgemeinem Belange. K.

Neuer Wandplan von Wien. Die neue Auflage dieses bereits bestens bekannten, unter Mitwirkung des Wiener Stadtbauamtes von der Firma Lechner herausgegebenen Planes 1:10.000, in welcher sämtliche Neubenennungen der Straßen, Gassen, Plätze, sowie die Aenderungen der Orientirungs-Nummern durchgeführt wurden, ist soeben erschienen. Dieser Plan kostet complet in 12 großen Blättern fl. 12.—, auf Leinen in Mappe fl. 19.—, auf Leinen mit Stäben fl. 24.— und kann von allen Buchhandlungen, sowie von der Verlagsfirma R. Lechner (Wilh. Müller), Graben 31, bezogen werden.

Beiliegend 2 Bogen Text und 2 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

INHALT. Die japanischen Eisenbahnen. Von Charles A. W. Pownall, Chef-Ingenieur der japanischen Staatsbahnen. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Bericht über die Excursion nach Schönggrabern, Korneuburg und Kreutzenstein. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Körtz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 23. August 1895

Nr. 34.

Die japanischen Eisenbahnen.

Von Charles A. W. Pownall, Chef-Ingenieur der japanischen Staatsbahnen.

(Schluss zu Nr. 33.)

Der Bau von Eisenbahnen hat in Japan mit dem Umstand zu rechnen, daß zahlreiche große und kleinere Erdbeben alljährlich mit Bestimmtheit zu erwarten sind.

1854—55 fanden heftige Erdbeben statt,*) 1854 wurde Osaka von Grund aus zerstört, 1855 betrug die Zahl der in

17.393 Verwundete; die Anzahl der ganz eingestürzten Häuser betrug 197.947, die Eisenbahn litt schwer, an 45 Orten zwischen Nagoya und Ogaki sanken die Bahndämme zuweilen bis 4 m; 63 Brücken (unter ihnen die großen Nr. 5, 6, 7) wurden beschädigt. Die nachstehenden Photographien geben ein Bild der ungeheuren Gewalt des Erdstosses.

Das erste Bild (Fig. 4) zeigt eine gewölbte Brücke über eine Straße in Nagoya selbst, die Widerlager sind von einander gestoßen, das Gewölbe in Trümmern in der Straße liegend.

Nichts kann die Erdbewegung deutlicher darstellen, als die Verkrümmungen der Geleise zwischen Nagoya und dem Kisofluss. (Fig. 5.) Im Hintergrund sieht man die Träger der Kisobrücke. (Brücke Nr. 7.) Auf dem Bilde Fig. 6 erscheinen die Pfeiler der Kisobrücke an dem Verbindungsbogen der Cylinder gebrochen. Die Träger, obwohl nicht selbst beschädigt und, vom Standpunkt der Bildaufnahme aus, unverändert sich darbietend, wurden alle fast 1 m gegen Nagoya, d. h. in der Richtung des Stoßes, und die Pfeiler ebenso viel aus der Senkrechten gedrückt. Alle Pfeiler mussten weggenommen und ersetzt werden. Im Kisoflussbett schrumpfte der Boden etwa 1% zusammen, die Pfeiler wurden mithin aneinander gedrückt.

Die Abbildung 7 zeigt die Zufahrtsrampe der Nagarabrücke (Nr. 6), oder, besser gesagt, die Abwesenheit derselben! Der Damm ist ver-



Fig. 4.

Tokio in Folge von Erdbeben eingestürzten Häuser 14.241, wobei 106.000 Menschen um's Leben gekommen sind.

Von jener Zeit ab trat eine längere Pause ein, und mit Ausnahme eines Ausbruches 1872 in Iwami an der Südwestküste, hatte der Boden für dreißig Jahre, bis 1885, geruht; kein Fremder damals im Lande hatte die Wucht eines starken Erdbebens gefühlt und auch unter den Japanern selbst war die neue Generation nach dreißigjähriger Sicherheit der Leiden ihrer Vorgänger kaum eingedenk.

Die Gegend um Tokio wurde von Technikern immer als gefährdet angesehen, aber für andere Theile des Landes hegte man wenig Besorgnis. Weder für Eisenbahn- noch für Wohnungsbau waren besondere Vorsichtsmaßregeln in Betracht gezogen worden. Wie vorher geschildert, wurden die neuen Brückenentwürfe 1885 ausgearbeitet und die Tokaidobrücken 1888 vollendet. Fast drei Jahre später, am 28. October 1891, fand in Mitte des Tokaido, im Nagoyagebiet, ein schreckliches Erdbeben statt. Sein Ursprung befand sich im Neothal, nicht weit von der Quelle des Nagaraflusses (s. Karte, Brücke Nr. 6), von dort aus erstreckte sich dasselbe über die höchst fruchtbare und bevölkerte Nagoya-Ebene, unermessliches Verderben verbreitend; 49 Minuten nach dem Anfang in Neothal wurde seine Wirkung an den Instrumenten der Berliner und Potsdamer Warten gespürt.**) In Folge dieses Erdbebens gab es im Nagoyagebiet 7279 Erschlagene,

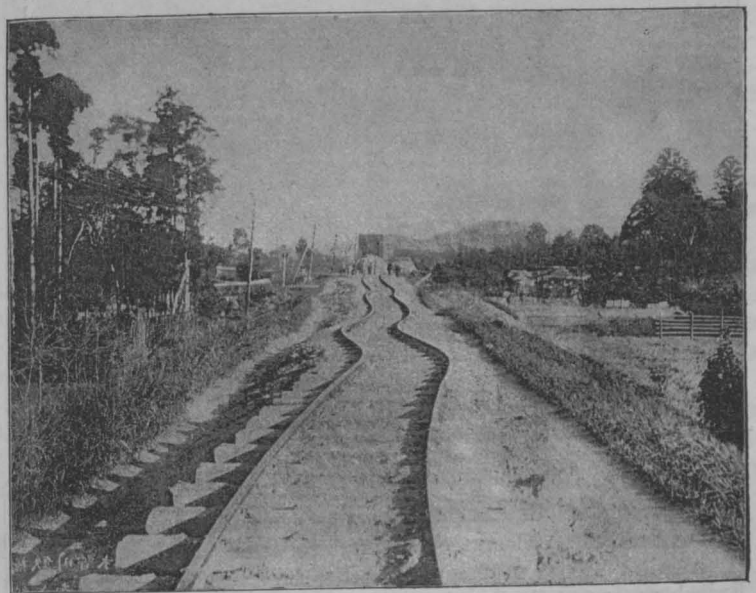


Fig. 5.

schwunden, auch sind die Flussdämme im Vordergrund zerrissen. Endlich veranschaulicht die Abbildung (Fig. 8) die leider zusammengebrochene Nagarabrücke (Nr. 6). Ihre unverletzte Gestalt ist selbst in der Zerstörung noch zu erkennen. Der Ausbruch erschien hier in seiner heftigsten Form, da er, der Linie des

*) Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 15. Heft. August 1878. Herr Dr. Baumann.

**) Seismological Journal of Japan. Band 1. S. 146.

geringsten Widerstands folgend, mit gewaltigem Stoß das Flussbett entlang lief, dessen Quellen den Ursprungsherd des Erdbebens bildeten. Die Brückenfundamente bewegten sich wellenförmig mit dem Flussbett, ein Fundament wurde nachher 1.5 m stromaufwärts, viele überhaupt nicht mehr gefunden. Die Brückenträger fanden sich 6 m von ihrer vorigen Lage entfernt am Boden niedergebrochen vor.

Während die Fundamente sich in der Richtung des Flussbettes, die Brückenachse aber kreuz und quer bewegte, konnten die am Kopfende mit den Trägern fest verbundenen gusseisernen Pfeiler nicht nachfolgen; so mussten die unteren Theile sich von den oberen losreißen, wie in der Photographie ersichtlich.

Glücklicherweise wurden die großen Träger nicht beschädigt und die Brücke wurde auf elliptischen Ziegelmauerwerks-Pfeilern (wie Nr. 10) wieder aufgebaut; hätte man die Gefahr eines solchen Stoßes irgendwie vorhergesehen, so hätte man nicht Gusseisen für die Pfeiler gebraucht. Da aber auch die Ziegelmauerwerks-Pfeiler bei den Brücken (s. Nr. 5, 7) gebrochen wurden, so würden auch diese oder beliebige andere Pfeiler hier gewiss zerstört worden sein. Erst fünf Monate später wurde die Reparatur der Eisenbahn zwischen Nagoya und Okagi vollendet, der Aufwand dafür, ohne den Betriebsverlust, betrug 470.000 Yen.

Es ist keine Uebertreibung, die Schäden, welche das 12 Minuten währende Erdbeben damals im Nagoyagebiet verursacht hat, auf 30,000.000 Yen anzusetzen.*) Die Worte R e i n's:

„Die Erdbeben gehören zu den unheimlichsten und beängstigendsten Erscheinungen, es sind Vorgänge, gegen die der Mensch sich in keiner Weise rüsten und vorbereiten kann, die ihn jeden Augenblick überraschen und verderben können“ **)

sind besonders zutreffend für die Eisenbahn-Constructions.



Fig. 7.

Dank der Untersuchungen aber, welche der in dieser Fachwissenschaft hochangesehene Professor John Milne, F. R. S. (Universität Tokio) größtentheils bei Gelegenheit dieses Nagoya-Erdbebens angestellt hat, ist es jetzt möglich, den Widerstand irgend eines Baues gegen Erdbebenstöße zu berechnen.***)

Für das Rollmaterial dienten verschiedene Länder Japan zum Vorbild. In Yesso waren die ersten Locomotiven und

Wagen amerikanisch, in Nippon sind auch etwa ein Dutzend amerikanische und vier deutsche Locomotiven (System A b t) vorhanden. Eine Locomotive ist in Japan, unter der Leitung des Herrn R. F. Trevithick, M.-Inst. C. E., gebaut worden, und man fängt an, andere in Kobe zu construieren. Alle anderen Locomotiven in Nippon sind von England eingeführt worden.

Die Anzahl der Locomotiven für Regierungsbahnen in

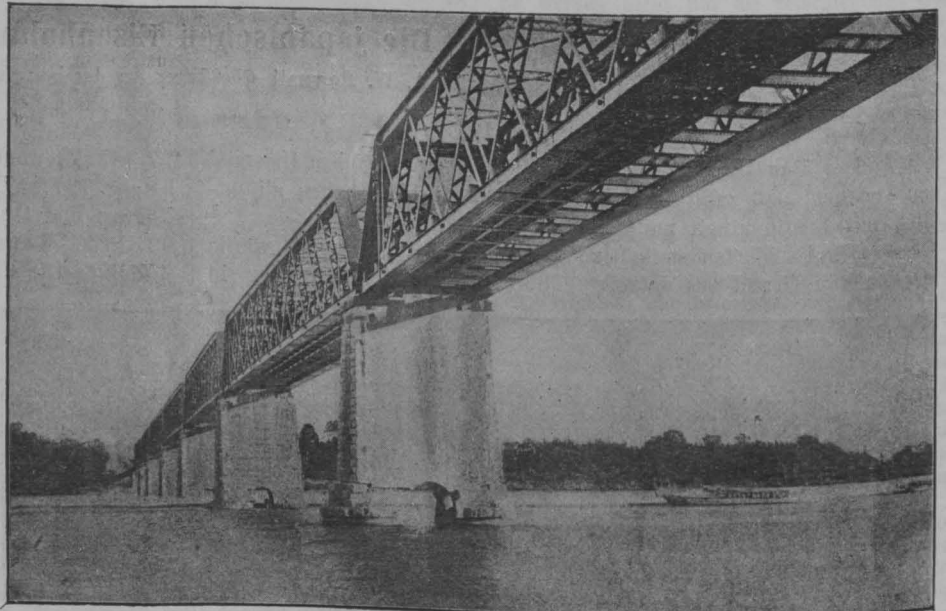


Fig. 6.

Nippon betrug, April 1894, 140; für Privatbahnen 142. Für Nippon werden alle Wagen entweder in England oder in Japan nach englischem Muster gebaut. In Kiushiu sind sowohl Locomotiven (Nr. 38) als auch Wagen deutschen Ursprungs.

Zum Vergleich des Rollmaterials in Japan mit dem in anderen Ländern diene die folgende Tabelle.

Pro 100 km Eisenbahn sind in Betrieb in:

L a n d	Locomotiven	Personenwagen	Güterwagen
Japan.....	11.7	40.5	176
Oesterreich-Ungarn....	18.6	39	438
Deutschland.....	32.15	59	668
Italien.....	19	56.4	308.8
England.....	61.6	157.48	1900
Schottland.....	36	96.72	2290
Irland.....	14.26	43.4	226
Indien.....	13	32.86	266

Hieraus sehen wir, daß das Verhältnis der Personenwagen in Japan und Oesterreich-Ungarn, und das der Locomotiven in Japan und Indien gleich sind. Man darf nicht vergessen, daß in England fast alle Bahnen doppelgeleisig sind, daß dort also alle Ziffern pro km Geleise beinahe die Hälfte der oben angegebenen werden. An Güterwagen ist Japan verhältnismäßig sehr arm; das ist aber leicht erklärlich, wenn man bedenkt, daß auf Inseln, deren Verkehr die Ufer entlang führt, der Transport schwerer Lasten zur See viel wohlfeiler als auf der Bahn ist. Es sind z. B. zwischen Kobe—Osaka und Yokohama—Tokio große Flotten von Frachtbooten im Dienst, mit welchen die Bahn nicht concurren kann.

In England sind die Einnahmen vom Güterverkehr 52.8 %; in den Vereinigten Staaten 66 %; in Indien 62.5 %; in Deutschland 72.3 %; in Oesterreich-Ungarn 77 % der Brutto-Einnahme; in Japan ist dieses umgekehrt, sie betragen nur 20 %.

Leider haben 1870 die ersten Ingenieure die Spurweite der japanischen Bahnen mit 1.067 m festgestellt. Eine Spurweite von 1.435 m würde viel besser gewesen sein. Die Japaner

*) Seismological Journal of Japan. Band 1. S. 130.

**) „Japan“. Band 1. S. 58.

***) British Association, 11th. report of Earthquake Committee.

möchten die größere heutzutage gern haben, aber jetzt, mit vollendeten 3000 km ist es zu spät, eine solche Aenderung zu unternehmen. Demzufolge dürfen die Wagen eine äußerste Breite von 2'03 m nicht überschreiten.

Die Locomotiven, wenn erforderlich mit vier (drei gekuppelten) Achsen, haben ein Gewicht von 45'5 t. Für solche Maschinen betragen die größten Neigungen in Gebirgstrecken $2\frac{1}{2}\%$, und dort wird, der Fahrordnung gemäß, eine Zuglast von 138 t mit einer Geschwindigkeit von 19 km pro Stunde factisch gezogen. Es sind für diesen Betrieb sowohl amerikanische (Baldwin-Works), als auch englische (Beyer Peacock; Dubs; Nasmyth-Wilson) Locomotiven in Gebrauch. Das Gewicht der amerikanischen mit Schlepptender verhält sich zur Zuglast wie 1:2'2; für die englischen mit Schlepptender ist das Verhältnis 1:2'5; für dieselben ohne Schlepptender beträgt es 1:3. Der Preis für die amerikanische Maschine war ursprünglich 10% höher als der für die englische, auch ist ihr Kohlenverbrauch bei gleichen Leistungen, wie Probefahrten im Mai 1894 erwiesen haben, um 14% größer. Wenn man diesen Umstand berücksichtigt, erscheinen die amerikanischen Maschinen im Betrieb theurer.

Sowohl Personen- als auch Güterwagen werden in Japan, mit eingeführtem Eisen, gebaut; das neueste Muster für die ersteren hat eine Länge von 14'25 m. Solche Wagen, mit Tara 14.750 kg, können 82 Passagiere III. Classe, oder mit Tara 15.750 kg, 47 Passagiere I. und II. Classe fassen, d. h. die Tara per Platz ist für die dritte Classe 180 kg und für die erste und zweite Classe 335 kg. Zum Vergleich mit diesen Ziffern sei bemerkt, daß die Durchschnitts-Tara bei den schweizerischen Eisenbahnen für das Durchgangs-System 244 kg per Platz beträgt.

In Japan sind alle Personenwagen mit Luftbremse versehen. Die gedeckten Güterwagen haben 5500 kg, bzw. 4560 kg Tara; je nachdem sie für eine Ladung von 10.160 oder 6090 kg bestimmt sind. Die offenen zeigen für dieselbe Ladung 5080 kg, bezüglich 4060 kg Tara.

Die Werkstätten in Tokio und Kobe können alle Regierungs-Locomotiven und -Wagen für den Betrieb unterhalten, und auch, wenn erforderlich, 120 neue Personen- neben 480 Güterwagen jährlich liefern. Mit sämtlichen Maschinen und Werkzeugen sind sie wohl versehen. Es ist genügend Raum für 2000 Handwerker vorhanden, und bei einer mäßigen Ausdehnung könnten jährlich auch zehn Locomotiven gebaut werden.

Für den Güterbetrieb sind die Taxen sehr mäßig; nach officiellen Quellen ist der Durchschnittspreis für den Transport von 100 kg über 100 km nur 1'364 Yen. In Oesterreich-Ungarn war er vor zehn Jahren genau doppelt so hoch. Derartige Preisvergleiche haben nur insofern Werth, als sie den Unterschied

zwischen Ost und West zeigen; in Japan, wie auch in ganz Asien, ist der Reichthum in wenigen Händen concentrirt, die große Menge des Volkes hat nur sehr wenig Geld für den Unterhalt überhaupt und für Reisen insbesondere. In noch höherem Maße als in Europa bilden darum die Passagiere der III. Classe in Japan die Mehrzahl der Reisenden. Die Gesamtzahl der Passagiere betrug 1892 27 Millionen, von denen 14'25 Millionen auf Privat-, 12'75 Millionen auf Regierungsbahnen befördert wurden; von den letzteren waren nur 726.000, d. h. kaum 6%, Reisende I. und II. Classe. Für die Privatbahnen, welche von den Vertragshäfen und den von den europäisch-amerikanischen Reisenden bevorzugten Landestheilen entfernt liegen, dürfte dies Verhältnis noch geringer sein. Mithin dürfen wir, um die Fahrpreise in Japan mit denen in anderen Ländern zu vergleichen, nur die III. Classe in Betracht ziehen. Während man für 100 km Fahrt in Deutschland 2'1, in England 2'5 Yen zahlt, hat man (wie auch in Indien) für diese Strecke in Japan nur 0'62 Yen zu entrichten, ein Viertel des englischen Fahrpreises.

Der Beitrag, den der Japaner für den Staat beizusteuern hat, ist verhältnismäßig noch geringer als der Tribut, den er der

Eisenbahn entrichtet. Bei 41 Millionen Bevölkerung betrug das Staatseinkommen Japans 1892 84 Millionen, also 2 Yen pro Kopf; in Oesterreich-Ungarn ist der individuelle Beitrag mehr als zehn, in England fünfzehn Mal so viel.

Die Betriebskosten für die Regierungsbahnen betragen durchschnittlich 47% der Brutto-Einnahme; nach den veröffentlichten Ausweisen scheint ein ähnliches Verhältnis bei den Privatbahnen zu herrschen, vermuthlich aber sind die Betriebskosten bei ihnen etwas höher; aus diesen Veröffentlichungen sind die wirklich gezahlten Dividen-

den schwer zu entnehmen. Aber da fast alle Actien über Pari stehen, kann man die Verzinsung auf mindestens 6% ansetzen. Von einem bisher angelegten Capital von 60 Millionen würden die Actienbesitzer dann 3'6 Millionen Yen Einkünfte aus den Bahnen ziehen, bei den Regierungsbahnen betrug 1893 der an das Reich abgeführte Netto-Gewinn 3'44 Millionen Yen.

Die Japaner haben ihr Land durch ein 3000 km langes Eisenbahnnetz geöffnet, Handel und Wandel befruchtet, gerade jetzt auch die Mobilisirung und Unterhaltung einer modernen Armee ermöglicht, und zugleich die Staatseinkünfte um circa 4% der Total-Summe vermehrt.

Die Einführung und den Bau der Eisenbahnen in Japan den Mitgliedern des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins in knappen Zügen zu schildern, war der Zweck dieser Zeilen, welche hoffentlich freundlich aufgenommen werden.

Tokio, Japan, Mai 1895.



Fig. 8.

Ueber Brems- und Indicator-Versuche an einer 150pferdigen Compound-Locomobile mit Condensation.

Nachdem sich halbstationäre Locomobilen mit ausziehbaren Röhrenkesseln einer stetig wachsenden Beliebtheit als Betriebsmaschinen, an Stelle von stationären Dampfmaschinen mit separaten Kesseln erfreuen, sah sich die Firma R. Wolf (Maschinenfabrik in Magdeburg-Buckau)

veranlasst, die früher für Locomobilen von ihr festgehaltene Grenze von normal 120 HP zu überschreiten und mit dem Bau von 150 und 200pferdigen Locomobilen vorzugehen.

Einem Protokolle des Magdeburger Vereines für Dampfkessel-

Nach Beendigung des vorstehenden Versuches wurde mit derselben Locomobile ein zweiter Versuch vorgenommen, um festzustellen, mit welcher größten Leistung die Locomobile zu arbeiten vermag. Dieser Versuch begann um 2 Uhr 48 Min. und endete um 3 Uhr 30 Min. Während desselben wurde die linke Bremse mit 848.5 kg, die rechte mit 658.5 kg, beide Bremsen zusammen also mit 1507 kg an demselben Hebelarm von 1.23 m Länge dauernd belastet. Dabei lief die Maschine mit 107 Umdrehungen in der Minute, woraus sich ergibt: $0.0014 \cdot l \cdot n \cdot P =$

$0.0014 \cdot 1.23 \cdot 107 \cdot 1507 = 277.6$, d. i.

Maximalleistung = 277.6 effective Pferdestärken.

Während dieser ganzen Zeit hielt sich der Dampf sicher auf 10 Atm. Die Maschine lief gleichmäßig ohne störendes Geräusch, Stoß und dergl. Die drei Schwungradwellenlager zeigten dabei keine außergewöhnliche Erwärmung. Es kamen keinerlei Störungen des Ganges resp. Unterbrechungen während der Dauer des Versuches vor.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 19. März 1895.

Der neugewählte Obmann, Herr Architekt Bach, bespricht die Durchführung der von der Fachgruppe geplanten Excursion nach Schöngrabern und Kreutzenstein. *)

Herr Baurath Dörfel stellt den Antrag, es seien die in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau gehaltenen Vorträge in ausführlicherer Weise, als es bis nun geschehen, in die Vereins-Zeitschrift aufzunehmen, und zwar unter Publicirung der bezüglichen Pläne; der Antrag wird unterstützt und verspricht der Obmann, diesbezüglich die nothwendigen Schritte einzuleiten. Sodann folgt der angekündigte Vortrag des beh. aut. Civil-Architekten Morgens t e r n: „Ueber einen Villenbau in Mödling“. Dieser Villenbau erregt Interesse, weil bei der Construction desselben das Korksteinmaterial in ausgiebiger Weise zur Verwendung gelangte, vor Allem zur Ausführung von Scheidewänden in der Stärke von 8 cm, sodann zu Isolierzwecken gegen Feuchtigkeit und Wetteranschlag und als Isolirmasse gegen Hitze und Kälte.

Der Vortragende erklärt die Bauart und die Einrichtung dieses Familienhauses, welches, da es auch im Winter bewohnt wird, mit einer Central-Niederdruck-Dampfheizung ausgestattet ist. Im Souterrain befindet sich der Kessel für die Dampfheizung; die Heizcanäle sind sämtlich mit Korksteinmasse ausgefüllt und isolirt. Im Parterre sind sämtliche Scheidewände aus Korksteintafeln, die mit Gyps verbunden und mit feinem Gypsmörtel verputzt sind, hergestellt. Der Verputz haftet untrennbar an dem porösen Korksteinmaterial. Der Musiksalon ist gegen das darüberliegende Kinderzimmer schalldicht mittelst einer Korkstein-Plafondverkleidung isolirt, welche sich sehr gut bewährt. Das am Dachboden befindliche Wasser-Reservoir ist mit Korkstein verkleidet und der Dachbodenraum im Innern mit auf Sparren genagelten Korksteinplatten wärmedicht ausgefüllt.

Herr k. k. Baurath Koch hält sodann einen Vortrag: „Ueber eine Mälzerei-Anlage“. Diese wurde seitens der Hütteldorfer Brauerei in Ausführung gebracht, und nachdem die Brauerei in Hütteldorf mit Wassermangel zu kämpfen hat, in Wien nächst der Donau und der Donauuferbahn erbaut. Die Einrichtung der Mälzerei wurde von der Firma Ringhoffer in Prag ausgeführt. Nach Erläuterung der bei der Malzerzeugung vorkommenden Manipulation und Behandlung der Gerste geht der Vortragende auf Disposition und Construction der einzelnen Räumlichkeiten über; die Gerstenböden, woselbst Gerste in großen Quantitäten eingelagert wird und die auch den Zweck haben, bei allfälliger günstiger Conjunction größere Mengen von Gerste aufzunehmen, sind im Parterregeschoß untergebracht; im Souterrain konnten dieselben wegen der Tiefenlage gegenüber dem Wasserspiegel der Donau nicht ausgeführt werden. Das Grünmalz wird in neun Quellstöcken à 176 hl durch Keimung der Gerste bei einer Temperatur von 6–80 C. erzeugt und nach Unterbrechung der Keimung in den Tennen weiter verarbeitet. Da sich in den Tennen viel Kohlensäure entwickelt, welche in Folge ihrer specifischen Schwere sich über dem Grünmalz lagert und den nothwendigen Zutritt von Sauerstoff hindert, ist eine kräftig wirkende Ventilation nothwendig, die durch Anbringung von Exhaustoren erzielt ist. Weiters ist in den Tennen eine große Anzahl von Hydranten angebracht, da das sorgfältige Waschen der Tennen von größter Wichtigkeit ist. Zur Wärme-Isolirung der Tennen wurde das vorerwähnte Korksteinmaterial verwendet.

Aus den Tennen gelangt das Grünmalz in die oberen Etagen und wird daselbst der Darmanipulation unterzogen. Solcher Darren sind drei vorhanden und werden dieselben mittelst Mahofs k y'schen Spar-

feuerungen beheizt. Der Röstprocess vollzieht sich in sogenannten Horden, und zwar wird in der oberen Horde das Grünmalz durch 12 Stunden einer Temperatur von 14–30° C., sodann in der unteren Horde einer solchen von 60–70° ausgesetzt und mittelst der Weinig'schen Malzwender von den Keimen theilweise befreit, gereinigt und der Röstprocess beschleunigt. Das gedörrte Malz gelangt sodann durch Elevatoren auf die Malzböden in den oberen Etagen.

Die Leistungsfähigkeit dieser neuen Mälzerei-Anlage beläuft sich auf 35 Meter-Centner pro Stunde. Bezüglich der Pflasterung der Tennen ist noch zu bemerken, daß diese hier durchaus aus Kelheimerplatten besteht; Sohlenhofner Material wurde, als zu kostspielig, nicht zur Anwendung gebracht. Cementflöße sind für diese Zwecke auch gut verwendbar. Die Gesamtkosten dieser Fabriks-Anlage beliefen sich exclusive Geleislegungen auf 362.000 fl.

* * *

Versammlung am 2. April 1895.

Der Obmann, Herr Architekt Bach, bringt die Eingabe des Fachgruppen-Ausschusses an den Verwaltungsrath bezüglich der Constituirung des „Comité zur Aufnahme von historisch-interessanten alten Gebäuden in Wien“ zur Kenntnis der Versammlung und wird über Antrag des Herrn Baurathes Koch beschlossen, dieses Comité zur Ausarbeitung der bezüglichen Instructionen und zu deren directen Vorlage an den Verwaltungsrath zu autorisiren.

Hierauf hält Herr Architekt Eugen Fassbender, unter Vorführung zahlreicher Pläne, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber eine Fabriks-Anlage in Schwechat“. (Dieser Vortrag wurde bereits in der Zeitschrift Nr. 28 vollinhaltlich veröffentlicht.) Anknüpfend an diesen Vortrag bespricht derselbe die von ihm geleiteten Restaurirungsarbeiten an der gothischen Stadt-Pfarrkirche in Baden.

Schließlich hält Herr Architekt Lotz einen freien Vortrag über die Projectirung von elektrischen Straßenbahnen in der Inneren Stadt, worauf sich dann eine anregende Debatte über diese Frage und über die mit derselben zusammenhängende Regulirung der Inneren Stadt entwickelt.

* * *

Versammlung am 23. April 1895.

Herr Hafenbau-Director a. D. Bömches bringt mit Rücksicht auf die Erdbeben-Katastrophe in Laibach nachfolgenden Dringlichkeits-Antrag ein und bittet denselben schleunigst zu behandeln und ehestens dem Verwaltungsrathe zur weiteren Durchführung der beantragten Concurrenz-Ausschreibung zu überreichen.

„In Erwägung der zahlreichen, durch das jüngste Erdbeben in der Laibacher Ebene hervorgerufenen Zerstörungen und Beschädigungen von Wohnhäusern, Kirchen und anderen Gebäuden erscheint es dringend geboten, ein Bausystem ausfindig zu machen, welches — soweit die fortgeschrittene Wissenschaft dies ermöglicht — den durch die Wiederholung ähnlicher Katastrophen zu befürchtenden Beschädigungen menschlicher Wohnsitze vorzubeugen im Stande sein wird.“

Mit Rücksicht auf diese im wirthschaftlichen und humanitären Interesse begründete Nothwendigkeit beschließt die Fachgruppe für Architektur und Hochbau, im Sinne des statutarischen Wirkungskreises des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, an denselben das Ersuchen zu richten, eine außerordentliche Preisaufgabe für die Erfindung eines Bausystems auszuschreiben, welches in Bezug auf Stabilität und Solidität die weitest gehende Gewähr für die Erhaltung der Baulichkeiten und die Sicherheit ihrer Bewohner bei eintretenden Erderschütterungen zu bieten berufen ist. Mit Rücksicht auf die Dringlichkeit des Gegenstandes ist die Preisfrage noch vor Schluss der halb-

*) Siehe Zeitschrift Nr. 33.

jährigen Session auszuschreiben und der Einreichungstermin möglichst kurz zu bemessen.“

Nach eingehender Debatte, an welcher sich die Herren v. Wieleman, Carl Schlimp, Baumann und Koch beteiligten, wird beschlossen, den gestellten Antrag dem Verwaltungsrathe vorzulegen und den folgend verzeichneten Zusatzantrag gleichzeitig zu unterbreiten.

„Behufs Durchführung dieser Preisbewerbung ist vom Verwaltungsrathe ein Comité einzusetzen, welches auf Grund der bekannt gewordenen Beobachtungen, eventuell auf Grund von Erhebungen, welche bei den nach Laibach entsendeten Staats-Ingenieuren zu machen wären, die für diese Preisbewerbung erforderlichen Vorarbeiten zu vollführen und dermaßen zu betreiben haben soll, daß gegen Mitte des nächsten Monats die Preisausschreibung erlassen werden kann.“

Hierauf hält Herr beh. aut. und diplom. Architekt Carl Hintzger seinen angekündigten Vortrag: „Ueber Schulbauten in Skandinavien und Finnland“. Der Vortragende bespricht vorerst unter Vorführung zahlreicher Normal-Pläne für größere und kleinere Schulbauten

die Verhältnisse in Schweden und constatirt, daß dieses Land schon seit dem Jahre 1814 sich ganz ausgezeichneten Schulgesetze erfreut, und neuerdings im Jahre 1882 ein solches bekommen hat. Die Lehrzimmer sind fast durchgehends mit je einem Vorraum versehen, welcher als Garderobe für die Kinder dient. Norwegen hat allerdings viel primitivere Schulen, eine Specialität daselbst sind jedoch die Schulküchen für Mädchen, die sich sehr bewähren. Dänemark weist originellen Knabenunterricht (Sloyd genannt) auf, mit welchem Handwerksarbeiten, vorläufig Tischlerarbeiten, verbunden sind. Finnland hat ähnliche Einrichtungen wie Schweden, auch der Sloyd ist vielfach eingeführt. Die Heizung und Lüftung der Schulgebäude steht auf hoher Stufe der Vollkommenheit; Wintertemperaturen von -40 bis 48° C. sind nicht selten.

Nachdem der Herr Vortragende noch der Wanderschulen Erwähnung gethan, schließt derselbe seine interessanten Ausführungen unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung.

Theodor Bach,
Obmann.

H. Peschl,
Schriftführer.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser von Russland hat dem Ingenieur in St. Petersburg, Herrn Franz Wencelides, für hervorragende und ersprießliche Thätigkeit auf dem Gebiete der Marine-Artillerie, den St. Stanislaus-Orden III. Classe verliehen. Derselbe wurde auch zum Director der St. Petersburger Metallfabrik gewählt.

Der Herr Minister des Innern hat den mit Titel und Charakter eines Baurathes ausgezeichneten Robert von Bouvard-Châtelet zum k. k. Baurathe für den Staatsdienst in Kärnten ernannt.

Der Leiter des Handelsministeriums hat den Commissärs-Adjuncten der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Gustav Adolf Post, zum Commissär der General-Inspection der österr. Eisenbahnen ernannt und dem Adjuncten am k. k. technologischen Gewerbemuseum in Wien, Herrn Ingenieur Josef Rezek, den Titel eines Professors zuerkannt.

Offene Stellen.

63. Aufnahme von absolvirten Technikern für den Bau- und Maschinendienst bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen und den ihr unterstehenden k. k. Eisenbahn-Betriebs-Directionen und k. k. Eisenbahn-Bauleitungen. Die Aufnahme erfolgt sofort in definitiver Eigenschaft für jene Bewerber, welche die Ablegung der Diplomprüfungen nachweisen, mit dem Anfangsgehalte von 700 fl., für die übrigen Bewerber mit 600 fl. außer dem systemisirten Quartiergehalte von 300 fl. für Wien. Gesuche sind bis 31. August l. J. an das Präsidium der k. k. General-Direction einzusenden.

64. Die Stelle eines Ingenieurs oder Geometers und diejenige eines Assistenten kommen beim Bauamte in Anssig behufs Anfertigung eines Regulierungsplanes zur Besetzung. Gesuche sind bis 1. September l. J. an den Stadtrath zu richten.

65. Technische Beamtenstellen kommen bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction in Innsbruck im Bau- und Bahnerhaltungsdienste, sowie auch im Zugförderungs- und Werkstättendienste zur Besetzung. Absolvirte Techniker des Bau- und des Maschinenfaches mit beiden Staatsprüfungen wollen ihre Gesuche unter Angabe ihrer Ansprüche die an genannte Direction richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung von Gussrohren- und Maschinenbestandtheilen zur Ergänzung des Vorrathes im städtischen Depôt am Laaberger mit dem Kostenverfordernisse von 50.000 fl. und Lieferung von Gussrohren zur Herstellung des Rohrnetzes in den Bezirken XI bis XIX im Kostenbetrage von 18.202 fl. 50 kr. Am 24. August beim Magistrate Wien. Vadium 50%.

2. Erbauung eines Volksschulgebäudes in Egelsee bei Krems. Einreichungstermin 25. August 2 Uhr bei der Gemeinde-Vorstellung. Vadium 50%.

3. Vergebung der Arbeiten zur Legung des 870 mm Wasserleitungs-Hauptrohrstranges in der Strecke von der Lainzerstraße bis zur Pumpstation in Breitensee mit dem Kostenverfordernisse von 91.500 fl. In diesen Arbeiten sind die gleichartigen, gleichzeitig mit dem Canalbau in dieser Strecke durchzuführenden Herstellungen

im Kostenbetrage von 15.000 fl. nicht mitinbegriffen. Am 26. August 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 50%.

4. Ausführung von Unterbau-Arbeiten in dem 170 m langen Baulose 2c (von der Jörgerstraße bis zur Czermakgasse in Währing) der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn. Die annäherungsweise Kosten der Arbeiten betragen 152.513 fl. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß und Einheitspreise. Versiegelte Anbote sind bis spätestens am 26. August 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien einzureichen. Vadium 8000 fl.

5. Bau der Bezirksstraße II. Classe von Brumowitz nach Morkuvek im Kostenbetrage von 22.050 fl. Die Pläne, der Voranschlag und die Baubedingnisse sind beim Obmann des Straßen-Ausschusses Richard Herzmansky in Gr.-Hosterádek zur Einsicht aufgelegt. Offerte sind bis 31. August beim obgenannten Obmann einzureichen. Vadium 100%.

6. Bau eines zweiten Reservoirs für Petroleum in Belgrad mit einem Fassungsraum von 1.000.000 kg. Die Detailpläne und Baubedingnisse können täglich in der Kanzlei der Salz- und Petroleum-Monopole eingesehen werden. Offerte bis längstens 1. September 11 Uhr bei der Monopols-Direction. Vadium 150%.

7. Bau eines Gymnasiums-Gebäudes in T.-Jiu mit dem Kostenaufwande von 179.829 Francs. Einreichungstermin 14. September beim Unterrichts-Ministerium in Bukarest.

8. Lieferung von Fahrbetriebsmitteln, und zwar: I. Personenwagen, 14 Stück vierachsige Drehgestellwagen und 80 Stück zweiachsige; II. Dienstwagen, 1 Stück vierachsig mit Drehgestellen und 84 Stück zweiachsige; III. 137 zweiachsige Güterwagen. Die Lieferung dieser Fahrbetriebsmittel hat auf Grund der allgemeinen sowie der bezüglichen besonderen Lieferbedingungen und der Normalzeichnungen der k. k. österr. Staatsbahnen zu erfolgen. Offerte werden bis zum 16. September 1 Uhr im Einreichungs-Protokoll der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen übernommen.

Congress für Feuerlöschwesen. In Verbindung mit der im laufenden Sommer stattfindenden internat. Ausstellung in Amsterdam findet in der Zeit vom 24. bis 28. September ein Congress über das Feuerlöschwesen statt. Das Programm hiefür kann im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Zur Reform der österreichischen Mittelschulen. Von Dr. Johann Molin in Krakau.

Ein wackerer Bekämpfer altphilologischer Orthodoxie und anachronistischer Anschauungen über den richtigen Bildungsgang der lernenden Jugend hat wieder einmal die Fehde aufgenommen und ist in einer warm zu empfehlenden Broschüre unter obigem Titel mit Keulenschlägen gegen die Gegner vorgegangen. Und fürwahr schlechte Bundesgenossen hat er zu diesem Kampfe gegen die übliche Ausschrottung griechischer Humanität und Philosophie nicht gewählt. Vor allem Al. v. Humboldt („in Deutschland gehören netto zwei Jahrhunderte dazu, um eine Dummheit abzuschaffen: eines um sie einzusehen, das zweite um sie zu beseitigen,“ und „Wäre ich der jetzigen Schulbildung in die Hände gefallen, so wäre ich geistig und leiblich zu Grunde gegangen“), dann Bismarck („Es gibt nichts Schwereres und Unnützeres als das Studium des Griechischen“), weiter Goethe („Wir können die Werke dieser Nationen in guten deutschen Uebersetzungen lesen, so daß wir, ohne ganz besonderen Grund keine Ur-

sache haben, auf die mühsame Erlernung dieser Sprachen viele Zeit zu verwenden“) und andere hervorragende Geistesheroen, welche alle an sich selbst Gelegenheit hatten, Pro und Contra mit der ihnen eigenen Schärfe des Blickes zu erkennen und von dem künstlich eingepfachten Dünkel und eitlen Wahne geistiger Erhabenheit über solche, welche ihre Bildung auf einem anderen als dem monopolisirten Wege suchen, unberührt blieben, schreiten ermutigend an der Seite des Verfassers.

Er schildert in überzeugender Weise die lückenhafte Kenntnis der griechischen Literatur des Gymnasiasten, welche „in einem Alter, wo wir die Schönheit der Darstellung noch nicht fassen“ (Byron) nur durch die „Qual der Regeln“ eingebläut werden soll, und spricht sich voll und ganz für die Auffassung des Griechischen als obligatorischen Lehrgegenstand aus, unter einem aber für fleißiges Betreiben griechischer Literatur in guter Uebersetzung eintretend.

Der Vergleich mit den preußischen Mittelschulen, welche, wie Prof. Molin eingehend nachweist, den unseren voraus sind, ist auch für den gebildeten Nichtpädagogen in der tabellarisch gegebenen übersichtlichen Form interessant; ebenso soll der Hinweis auf die rastlosen Bemühungen des deutschen „Vereines für Schulreform“ ein Ansporn sein, die trefflichen Vorschläge in dem von Dr. F. Lange herausgegebenen Organe dieses Vereines zu lesen.

Was den zum Schlusse aufgestellten Lehrplan mit gemeinsamem Unterbaue von vier Classen und nachfolgende Trennung von Obergymnasium und Oberrealschule in weiteren vier Jahrgängen anbelangt, so ist ersterer aus einem rein praktischen und allseitig empfundenen Bedürfnisse hervorgehend, vollkommen zu billigen; weniger können wir uns jedoch mit der Disciplinvertheilung in den Oberclassen befreunden. Eine Oberrealschule, welche nur für angehende Techniker bestimmt ist, wäre von vorneherein derselbe Fehler, wie die bestehende. Es müssten unbedingt, wie auch Billroth ausdrücklich betonte, die Mediciner, als auch diejenigen, welche an der philosophischen Facultät sich den Naturwissenschaften widmen wollen, beide zu ihrem Vortheile aus solchen Schulen hervorgehen. Dieser Oberrealschule nun Latein, und insbesondere die nur ein paar Stunden erheischende philosophische Propädeutik vorenthalten zu wollen, erschiene aus verschiedenen Gründen, welche hier nicht angeführt werden können, nicht empfehlenswerth. Das Endziel bleibt ja doch immer die gemeinsame Mittelschule in toto, welche es durch weise Beschränkung der diversen Fachgelüste versteht, die heute bestehende Abnormalität, daß zur Heranbildung eines Standes von gelehrten Technikern eine gesonderte Mittelschule arbeiten muss, aus der Welt zu schaffen und auf diese Weise die heute sowohl dem einen als dem anderen Absolventen fehlende „moderne allgemeine Bildung“ zu vermitteln. Trachten wir also zuerst den unnötigen Ballast abzuschütteln, um erst hierauf an einen Aufbau zu schreiten, welcher sodann von selbst sich ineinanderfügen und dessen Entwurf unter den derzeitigen Verhältnissen als verfrüht bezeichnet werden dürfte. Jedenfalls stimmen wir jedoch dem Verfasser bei, wenn er sagt, daß man Pädagoge sein müsse, wenn es sich darum handelt, wie gelehrt werden soll; wenn es sich aber fragt, was gelehrt werden soll, hat jeder gebildete Mann das Recht, mitzureden, und darum haben wir diese Zeilen gebracht, mit dem Wunsche, daß obgenanntes Schriftchen in Fachkreisen viele eifrige Leser finde.

Ing. Stigler.

Bücherschau.

7384. Die Werkzeuge und Werkzeugmaschinen auf der Weltausstellung in Chicago. Von Josef Pechan, Fachvorstand der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg. Mit 13 Tafeln. Verlag der k. k. Central-Commission. Wien 1894.

Dieser Ausstellungsbericht enthält schätzenswerthe Mittheilungen über die Aussteller von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen, sowie über viele hierhergehörige Ausstellungs-Gegenstände, insbesondere über Werkzeughalter, Dreh- und Hobelstähle, Fräsen, Schmirgelscheiben, Schneidzeuge und bezügliche Geräthe, ferner über Schleif- und Bohrmaschinen. Die Drehbänke, Hobel- und Stoßmaschinen, die Fräs- und Schrauben-Schneidmaschinen, sowie andere hierhergehörige Maschinen sind nicht behandelt. Der knappe Text — 69 Druckseiten — enthält dennoch sehr viel Interessantes und Lesenswerthes, wie es von dem Fachvorstande der mechanischen Abtheilung der Reichenberger Staatsgewerbeschule auch nicht anders zu erwarten war und das Mitgetheilte wird mannigfache Anregung geben. Dennoch kann sich der Referent durch diese Arbeit nicht für befriedigt erklären, weil dieselbe weitaus besser hätte ausfallen können, wenn Professor Pechan sich auch die erforderliche Zeit gönnt hätte, das, was er ganz wohl erfasst hatte, auch so

darzustellen, daß es leicht verständlich wird. So z. B. wird Jedermann, welcher die Elemente über Zahnräder inne hat, wissen, daß das Product aus Theilung (t) mal Zähnezah (z) gleich ist dem Umfange des Theilkreises, daß mithin die Gleichung besteht: $tz = \pi D$, wobei D der Theilkreisdurchmesser ist. Aus dieser Gleichung folgt $\frac{z}{D} = \frac{\pi}{t}$ oder $\frac{D}{z} = \frac{t}{\pi}$;

nennt man nun $\frac{\pi}{t}$ mit den Amerikanern „Diametral Pitch“ (S. 27) oder zu deutsch Stichzahl, so ist diese Stichzahl nichts anderes als (D nach englischen Zollen gemessen) die Zähnezah, bezogen auf 1“ des Theilkreis-Durchmessers (gleich $\frac{z}{D}$), oder die „Anzahl der Zähne des Rades auf einen Zoll seines Durchmessers“. Nennt man hingegen $\frac{t}{\pi}$ Stichzahl, so bedeutet dieses Wort, wenn D nach Millimetern gemessen wird, den Werth von $\frac{D}{z}$ in Millimetern ausgedrückt, das heißt

der zweite Begriff „Stichzahl“ drückt die Anzahl der Millimeter des Durchmessers aus, welche auf einen Zahn des Rades entfallen. Da die Stichzahlen ($\frac{\pi}{t}$ und $\frac{t}{\pi}$) je als ganze Zahlen angenommen werden, in dem einen Falle D in englischen Zollen, im anderen in Millimetern gemessen wird, so muss die Zahnfigur vom gewählten Maße abhängen, wie von der Wahl der Art und Größe der Stichzahl, und es ist daher nicht möglich, jene Fräsen, welche für das eine Maßsystem ausgeführt sind, für das andere zu benützen. Die diesbezügliche Darstellung Pechan's S. 27 und 28 ist weit schwerer verständlich. Ebenso sind auch Dutzende von Skizzen der Werkzeugschneiden schwer verständlich; ja, weil oft nur in einer Ansicht dargestellt, tatsächlich unbestimmt. Ebenso ist das Verständnis in vielen Fällen dadurch erschwert, daß bei vielen Figuren die Bezeichnung der Theile durch Buchstaben fehlt, wodurch eine unklare Umschreibung nothwendig wurde. So z. B. S. 40—43 in Bezug auf Fig. 148 bis 152. Betreffs der auf S. 11 erwähnten Schneidstähle mit kreisförmiger Krümmung und der dazu verwendeten Werkzeughalter ist zu bemerken, daß dieselben mehrfach in Gebrauch stehen; in großer Zahl sind dieselben in der berühmten Schrauben- und Nietenfabrik von Brevillier in Neunkirchen in Verwendung. Nicht Mangel an Verständnis, sondern Mangel an Sorgfalt in der Darstellung muss man dem Herrn Autor zum Vorwurfe machen. Was in dem Berichte behandelt wird, ist größtentheils sehr beachtenswerth, und der Werkstätten-Ingenieur, welcher nicht selbst Gelegenheit hatte, die Ausstellung in Chicago und amerikanische Maschinenfabriken in ihrer Arbeitsweise kennen zu lernen, wird für viele Mittheilungen dankbar sein; ganz besonders gilt dies von dem Theile, welcher von den Schleifmaschinen, S. 40—50 und Fig. 148—176 handelt. Für diese Kreise ist das Buch bestens zu empfehlen.

Prof. K i c k.

7403. Bau, Betrieb und Verwaltung der natürlichen und künstlichen Wasserstraßen. Von Alfred Weber Ritter von Ebenhof, k. k. Ober-Baurath, Wien 1895. Im Verlage des k. k. Ministeriums des Innern. Preis fl. 9.

Die in den Jahren 1885 bis 1894 abgehaltenen sechs Binnenschiffahrts-Congresse boten Gelegenheit, nicht nur in den betreffenden Ländern selbst die bezüglichen Wasserbauten unter fachkundiger Führung zu studiren, sondern auch den mündlichen regsten Meinungsaustausch mit den Hydrotechnikern der verschiedensten Staaten und Länder zu pflegen. Die Resultate der wissenschaftlichen Thätigkeit dieser Congresse wurden in den umfangreichen gedruckten Sitzungsberichten niedergelegt und so dem engen Kreise der Congress-Teilnehmer zugänglich gemacht. In einem stattlichen 448 Seiten starken Bande mit 2 Tafeln und 229 Textfiguren (photographischen Ansichten, Plänen und Karten) gibt der Autor mit bekannter Fachkenntnis ein Bild der Congress-Erfolge. Der Bericht behandelt in mehr genereller Weise die Verhandlungen der ersten drei Congresse von Brüssel, Wien und Frankfurt a. M. ausführlicher jene von Manchester (1890), endlich in einer dem Zwecke entsprechenden, sehr eingehenden Weise die Congresse von Paris und Haag (1892 und 1894).

Den unternommenen wissenschaftlichen Excursionen ist die entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt und den Beschreibungen der besichtigten Bauobjecte zur besseren Veranschaulichung eine Reihe von photographischen Ansichten, weiters Pläne und Karten beigegeben, deren künstlerische Ausstattung, wie der schöne Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei zur Ehre gereicht. Von großer Wichtigkeit ist die gründliche Behandlung der verschiedenen Methoden der Uferbefestigungen des Schiffzuges auf Flüssen und Canälen, der hydraulischen Schiffshebwerke, der Sammelweiher (Reservoirs) zur Speisung der Canäle, der Methoden zur künstlichen Enteisung der Wasserstraßen, des Einflusses der Grundform der Flüsse auf die Ausbildung der Längen- und Querprofile im Sinne der Fargue'schen Gesetze und schließlich der Regulirung für Niedrigwasser mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Regulirung der Rhône und der unteren Weser. Die Excursionen des sechsten Congresses in Holland sind insbesondere hinsichtlich der Küstenentwicklung, des Polderwesens und der Torfculturen vom Verfasser sehr anschaulich wiedergegeben. Zur Vervollständigung wurde auch eine Reihe großer Canalbauten, welche nicht den Gegenstand der Congressberatungen bildeten, wie der Suez-, Panama-, Nicaragua-, Nord-Ostsee-, Mittelland-Canal u. s. w. ausführlich behandelt. Allen Hydrotechnikern wird dieser

Bericht höchst willkommen sein. Dem k. k. Ministerium des Innern gebührt für die Herausgabe dieses Werkes, welche Zeugnis gibt von der verständnisvollen Fürsorge, die es der Heranbildung seiner Organe widmet, volle Anerkennung.

Prof. Friedrich.

3512. Die Gasofenheizung für Schulen. Von G. Behnke, Stadtbaurath zu Frankfurt a. M. Darmstadt 1894, Verlag von A. Bergsträsser. Gr.-Oct., 24 S.

Das Werkchen, welches zugleich das erste der einzeln käuflichen Ergänzungshefte des Durm'schen Handbuches der Architektur bildet, bringt die eingehenden Studien des Verfassers über das im Titel bezeichnete neue Heizsystem, welches zuerst in Schulen der Stadt Karlsruhe, und zwar im Jahre 1887 angewendet wurde. Es bietet hauptsächlich die Beschreibung und Begründung des gut durchdachten Projectes einer derartigen Heiz- und Lüftungsanlage für die im Bau begriffene Uhland-Schule zu Frankfurt a. M. Der hiebei zur Verwendung kommende Ofen des Warsteiner Gruben- und Hüttenwerkes zeigt gegenüber dem bekannten Karlsruher Schulofen in Einzelheiten Verbesserungen.

Die Zuführung der frischen Luft zu den Ofensockeln erfolgt aus im Keller gelegenen Staubkammern durch aufsteigende, leicht schräg geführte Zuluftcanäle; Umlaufheizung ist zum Zwecke des Anheizens oder der Erhaltung der Zimmertemperatur bei strenger Kälte anwendbar; die Abluftschläuche enden auf dem Dachboden, und zwar in einer Höhe von etwa 1 m über dem Pflaster; der Querschnitt derselben ist durchgehends größer als jener der Zuluftcanäle gehalten, was schwer zu rechtfertigen sein dürfte. Die Verbrennungsgase werden aus dem Ofen durch einen im Gefälle von 1:15 angeordneten Blechstutzen in ein Abzugrohr aus dicht ummanertem glasirten Steinzeug mit aufwärts gekehrten Muffen geleitet, welches über Dach führt. Die Construction ist so gewählt, daß durch aus den Verbrennungsgasen sich abscheidendes Wasser kein Schaden für das Gebäude erwachsen kann. Nach Wiener Erfahrungen ergibt sich übrigens bei Verwendung gewöhnlicher Cylinder-Rauchfänge keinerlei Anstand. Die Abzugsröhren haben in der Uhland-Schule einen lichten Durchmesser von 14 cm und dient jede derselben für je zwei in übereinander liegenden Geschoßen aufgestellte, zusammen also für vier Oefen. Nach einer vergleichenden Kostenberechnung stellt sich, wenn die Verzinsung und Amortisation der Herstellungskosten mit berücksichtigt wird, die Jahresausgabe für die projectirte Gasofenheizung um bloß 1-50% billiger, als in dem Falle der Einrichtung einer Mitteldruck-Wasserheizung. Wird nun beachtet, daß der Verfasser sichtlich für die Heizung mittelst Gases eingenommen ist, also dessen Rechnungs-Grundlagen nicht vorgeworfen werden kann, daß selbe für die Gasheizung ungünstig gewählt sind; wird in Betracht gezogen, daß das zum Vergleiche herangezogene Heizsystem theurer, als die in der Gütte mindestens gleichkommende Heizung mittelst Niederdruckdampfes ist; so kommt man zu dem Schlusse, daß dort, wo der Gaspreis mehr als 10 Pf. für 1 m³ beträgt, die Gasheizung sehr kostspielig wird.

Der Anschauung des Verfassers, die hohen Kosten des Gasverbrauches seien das einzige, der Gasheizung in Schulen entgegenstehende ernsthafte Bedenken, bin ich übrigens mit Rücksicht auf die hohe Heizflächentemperatur und die Belästigung durch strahlende Wärme, welchen Uebelständen bis nun bei keiner der bestehenden Gasofen-Constructionen wirksam begegnet ist, nicht in der Lage beizupflichten.

Schließlich möge noch des für den Oesterreicher der Seltenheit wegen erfreulichen Umstandes gedacht werden, daß die Aetzungen dieses aus einem reichsdeutschen Verlage stammenden Buches von einer Wiener Kunstanstalt herrühren.

Beraneck.

3512. Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur. Heft 3. Ueber die praktische Ansiblung der Studirenden des Baufaches während der Studienzeit. Verlag von A. Bergsträsser, Darmstadt 1894.

Bei der XI. Wanderversammlung des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Straßburg am 28. August 1894 haben Professor G. Barkhausen und daran anschließend Ober-Ingenieur W. H. Lauter Vorträge hoch beachtenswerther Art über die wichtige vorliegende Frage gehalten, deren Wortlaut den Inhalt des vorliegenden Heftes ausmacht. Beide gipfeln in den gemeinsamen zwei Leitsätzen:

„1. Der deutsche Lehrgrundsatz, den Unterricht mit den theoretischen Grundlagen zu beginnen, hat sich bewährt und muss auch ferner beibehalten werden.“

„2. Es soll jedoch Werth darauf gelegt werden, daß schon während des Studiums der theoretischen Grundlagen dessen Ziel in der Anwendung erkannt und die Fähigkeit der Verwendung des Gelernten angebahnt werde.“

Bezüglich der Mittel zur Erreichung dieses Zweckes und bezüglich des Studienabschlusses weichen die Ansichten der beiden Vortragenden von einander ab, und zwar legt der im technischen Leben Wirkende ein größeres Gewicht auf die praktische Beschäftigung des Studirenden und verlangt ein um ein Semester kürzeres, also bloß 3½ Jahre währendes Studium, als der der technischen Hochschule in Hannover angehörige Professor. Ersterer fordert „eine staatlich anerkannte aka-

demische Abschlussprüfung, welche das ganze Gebiet der erworbenen Kenntnisse umfasst“, während Letzterer die Frage, ob die Prüfung eine staatliche oder akademische sein soll, offen lässt und dieselbe „nicht auf in der Praxis zu erwerbende Erfahrungen“ ausgedehnt wissen will. Mit diesen kurzen Hinweisen wird bloß beabsichtigt, die Hauptgedanken der beiden gediegenen Vorträge zu kennzeichnen, deren Lesung umso lebhafter zu empfehlen ist, als dem Lehrgange an den technischen Hochschulen Oesterreichs bekanntlich gleichfalls eine baldige Verbesserung dringend Noth thut.

Beraneck.

3512. Handbuch der Architektur. A. 1. Theil. Allgemeine Hochbaukunde. 1. Band, 1. Hälfte. Einleitung und die Technik der wichtigeren Baustoffe. 2. Auflage. Darmstadt 1895.

Von dem umfangreichsten und wohl auch gediegensten aller groß angelegten Bauhandbücher bringt die vorliegende Abtheilung desselben eine umfassende, ideenreiche, dem großen Werke würdige Einleitung allgemeiner Natur vom verstorbenen, rühmlich bekannten Director Essenwein in Nürnberg. Der andere Theil dieses Bandes handelt über Baustoffe im Allgemeinen, über natürliche und künstliche Bausteine, Thonerzeugnisse, Mörtel, Beton, Holz, Eisen und Stahl und über Materialien des Ausbaues wie: Zink, Blei, Kupfer, Legirungen, Asphalt und Glas. Das Capitel über Holz ist von unseren österreichischen Technomustergiltiger Weise bearbeitet.

B. Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur. Ergänzungsheft 4 zum Handbuche der Architektur. Hochschulen.

Dr. Eduard Schmitt ergänzt in diesem Hefte die betreffenden Abhandlungen früherer Bände des Handbuches. Er bringt noch einige Grundrisse und Innenräume von Gebäuden solcher Art und nimmt auf Beleuchtung der Räume besondere Rücksicht. Unter anderen neueren Anlagen ist hier als Beispiel auch die technische Hochschule in Graz gegeben, welche von Wist erbaut und vor kurzer Zeit vollendet wurde.

C. Fortschritt auf dem Gebiete der Architektur. Heizung, Lüftung und Beleuchtung der Theater und sonstigen Versammlungssäle.

Die Wärme- und Feuchtigkeits-Entwicklung durch den menschlichen Stoffwechsel, Abfuhr der Wärme und Feuchtigkeit, Bewegungs-mittel der Luft und Verwandtes, behandelt in einem kleinen Heftchen aber ohne Aufwand eines mathematischen Apparates, in gemeinfasslicher Weise.

7364. Die Vogel-Perspective. Eine praktische Methode zum Construiren perspectivischer Bilder. Von G. Kolbenheyer. Berlin, Wasmuth 1895.

Kurz und übersichtlich werden hier vorerst die Grundsätze der perspectivischen Darstellung im Allgemeinen erörtert, wohl nur darum, damit die Nomenclatur für das Spätere unzweifelhaft festgelegt erscheint. Die Herstellung des perspectivischen Bildes selbst vollzieht Kolbenheyer nach der schon des öfteren prakticirten Methode der Vergründrisses und mittelst der im Horizonte liegenden Verschwindungspunkte der horizontalen Abgrenzungslinien gleicher Höhen. Wenn wir konnten, so soll doch anerkannt sein, daß allen Jenen, welchen die Lehren der Perspective weniger flott zur Hand sind, ein recht brauchbar Abhandlung geboten ist.

K. .

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 1. Juli bis 17. August 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Blaß Emil, Fabrikdirector in Liesing;
Glück Julius, Ober-Inspector der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen in Wien;
Korn Franz, Ingenieur der Kaiser Ferd. Nordbahn in Laa a. d. Thaya;
Leitner Josef, Baumeister in Hainfeld.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Lode Alois, k. k. Baurath in Wien;
Lorenz Victor, Ober-Ingenieur in Budapest;
Wex Hermann Friedrich, Director in Beuel.

III. Als wirkliches Mitglied aufgenommen wurde:

Herr Kodolitsch Felix, Director des Lloydarsenales in Triest.

Beiliegend ein halber Bogen Text, das Titelblatt mit dem Inhaltsverzeichnis und der Umschlag des Gewölbe-Berichtes.

INHALT. Die japanischen Eisenbahnen. Von Charles A. W. Pownall, Chef-Ingenieur der japanischen Staatsbahnen. (Schluss.) — Ueber Brems- und Indicator-Versuche an einer 150pferdigen Compound-Locomotive mit Condensation. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Berichte über die Versammlungen am 10. März, 2. April und 23. April. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. S p i e s & Co. in Wien.

Vorschläge zur Verbesserung des Kreisprocesses in den Mehr-Cylindermaschinen.

Von J. Illeck.

Die besondere Complication, sowie die allgemeine Wichtigkeit des zur Behandlung angeführten Problems dürften es rechtfertigen, wenn ich die zur Anwendung gelangenden Principien vorerst mit aller Genauigkeit erkläre, bezw. in Erinnerung bringe, womit dem Leser gleichzeitig die Controle über den Werth und die Zulässigkeit der in der Folge entwickelten Ansichten erleichtert werden soll, welche letztere aus der Beobachtung und dem eingehenden Studium von bestehenden modernen Großdampfmaschinen successive hervorgegangen sind.

Der Carnot'sche Kreisprocess.

Wir vermögen derzeit Wärme in Arbeit nur auf dem Wege umzusetzen, daß wir mit einem passenden Körper Volumsänderungen vornehmen und selben schließlich wieder in den ursprünglichen Zustand zurückführen; dabei nimmt der vermittelnde Körper theils Wärme auf, theils gibt er Wärme ab und die Differenz dieser Wärmemengen ist sodann nach dem Carnot'schen Princip disponible mechanische Arbeit.

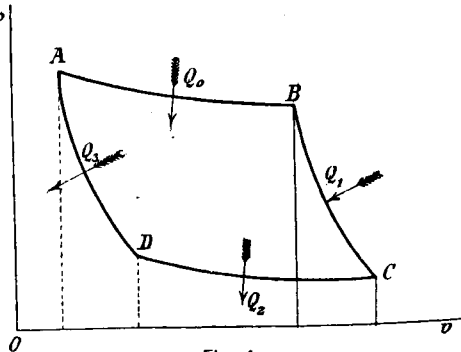


Fig. 1.

Bei unsern Motoren erfolgt die erwähnte Zurückführung in der Regel mittelst 4 Operationen; stellt demgemäß Fig. 1, vom Punkte A beginnend, den Verlauf der Zustandsänderungen des vermittelnden Körpers in der Art vor, daß die Abscissen die Volumsänderungen, die Ordinaten die Spannungsänderungen bedeuten, so stellt zunächst die Fläche $ABCD = F$ die producirt Arbeit dar; dabei wird auf der Strecke AB jedenfalls die Wärme Q_0 zuzuführen, dagegen auf der Strecke CD die Wärme Q_2 abzuführen sein; ferner steht die Annahme frei, daß auf der Strecke BC die Wärme Q_1 aufgenommen, hingegen auf der Strecke DA die Wärme Q_3 abgegeben wurde; hiernach ist

$$F = Q_0 + Q_1 - Q_2 - Q_3$$

und da die gleichzeitig verbrauchte Wärme $(Q_0 + Q_1)$ ist, so wäre:

$$\eta = \frac{F}{Q_0 + Q_1} = 1 - \frac{Q_2 + Q_3}{Q_0 + Q_1}$$

der sogenannte Wärmenutzungsgrad, der angibt, welcher Bruchtheil der verbrauchten Wärme in Arbeit umgesetzt wurde.

Allgemeine Folgerungen aus dem Carnot'schen Kreisprocess.

Bei den Dampfmaschinen ist der vermittelnde Körper Wasser, welchem im Kessel zur Dampfbildung die Wärme Q_0 zugeführt, während dem abgebrauchten Dampfe im Condensator bei dessen Verdichtung zu Wasser die Wärme Q_2 entzogen wird. Der Erfahrung zufolge ist dabei die Wärmenutzung um so intensiver, je höher die Temperatur ist, mit welcher der Dampf im Kessel gebildet und je niedriger die Temperatur ist, mit welcher der Dampf im Condensator verdichtet wird. Daraus ergeben sich unmittelbar zwei wichtige Grundsätze:

1. Die Dampfbildung, bezw. Wärmezufuhr im Kessel, sowie die Condensation, bezw. Wärmeabfuhr in den Condensator soll unter constanter Temperatur erfolgen und zwar nach den äußerst möglichen Temperaturgrenzen.
2. Jede nachträgliche Dampfbildung, bezw. Wärmezufuhr unter geringerer Temperatur als jene des Dampfkessels, sowie jede vorgängige Condensation, bezw. Wärmeabfuhr unter höherer Temperatur als jene des Condensators ist principiell verwerflich.

Aus dem letzteren Grundsätze lassen sich wieder weitere wichtige Schlüsse folgern:

1. Die Expansion des Dampfes auf der Strecke BC und die Compression auf der Strecke DA soll ohne Wärme-Zu- oder Abfuhr erfolgen; diese beiden Curven sollen also Adiabaten sein.
2. Eine nachträgliche Dampfbildung ist um so schädlicher, je später sie erfolgt und eine vorgängige Condensation ist um so schädlicher, je früher sie erfolgt.
3. Die Heizung des Speisedampfes mittelst Dampfmanteln und Receivern ist mit einem Effectverlust verbunden, insofern damit eine nachträgliche Wärmezufuhr an diesen bewirkt wird; der Zweck der Dampfmantel kann also nicht der sein, den Dampf zu heizen, sondern besteht vielmehr darin, den Cylinderwandungen eine höhere Temperatur zu geben.
4. Die sogenannte Condensation und Wiederverdampfung des Speisedampfes in den Dampfzylindern ist mit einem Effectverlust verbunden, weil bei diesem Processe eine vorgängige Condensation stattfindet, welche durch die nachfolgende Wiederverdampfung nicht auf derselben, sondern erst auf einer späteren Strecke paralysirt wird. Ist dieser Verlust bei ungeheizten Cylindern größer, als der Effectverlust infolge nachträglicher Heizung des Dampfes, dann ist die Anwendung von Dampfmanteln gerechtfertigt; während die Receiverheizung grundsätzlich zwecklos erscheint.

Der vollkommene Kreisprocess.

Für diesen ist nach den obigen Bemerkungen

$$Q_1 = Q_3 = 0$$

zu setzen, womit

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_0} = 1 - \frac{T_2}{T_0}$$

wird, da sich nach dem Clausius'schen Lehrsatz die letzteren Wärmemengen wie die absoluten Temperaturen verhalten. Nehmen wir, sowie für alle folgenden Specialfälle die Spannungsgrenzen zu

$$p_0 = 11 \text{ kg und } p_2 = 0.1 \text{ kg (absolut)}$$

an, so berechnet sich mit diesen der Wärmenutzungsgrad

$$\eta = 0.3014;$$

d. h. nach den angenommenen, selbst in der dermaligen Praxis für Condensationsmaschinen ziemlich weiten Spannungsgrenzen, können nach dem vollkommensten Kreisprocess nur 30 Procent von der dem Kessel zugeführten Wärme in Arbeit umgesetzt werden. Hingegen beträgt der Wärmenutzungsgrad bei den bestausgeführten Dreicylindermaschinen höchstens 0.19; folglich

gehen derzeit noch immer $\frac{30-19}{30} = 36.7$ Procent vom Effect durch die unvollkommene Durchführung des obigen Kreisprocesses verloren.

Führen wir den vollkommenen Process, sowie auch in der Folge, mit 1 kg Speisedampf durch, so ist die dem Dampfkessel zugeführte Wärme:

$$Q_0 = r_0 = 476.768 \text{ Cal.}$$

Damit findet sich der stündliche Dampfverbrauch pro indicirte Pferdestärke aus der bekannten Formel

$$\frac{D}{N_i} = \frac{75.3600}{424 \eta Q_0} = 4.4315 \text{ kg.}$$

Der unvollkommene Kreisprocess.

Der vollkommene Kreisprocess ist bekanntlich darum nicht durchführbar, weil man den Dampf in der Maschine nicht zu Wasser verdichten kann.

Die Zurückführung in den Ursprungszustand erfolgt in Wirklichkeit nach dem in Fig. 2 ersichtlichen Diagramm. Hiernach wird die Condensation nicht an der Ecke D abgebrochen, sondern nach E bis zur Totalität, nämlich zu Wasser, fortgesetzt; so zwar, daß das Speisewasser auf der Strecke EA von der Condensatortemperatur t_2 auf die Kesseltemperatur t_0 mittelst der Wärmezufuhr $(q_0 - q_2)$ zu bringen ist.

Zur Bestimmung der indicirten Arbeit F will ich aber jetzt, sowie in der Folge, formell einen anderen Weg einschlagen, welcher sich für die folgenden complicirten Probleme, bezw. für die Mehrcylindermaschinen besser eignet; nach diesem soll

$$Q_0 = q_0 + x_0 r_0$$

die Wärme sein, welche der in die Maschine eintretende Dampf von Seite des Kessels mitgetheilt erhält; hingegen

$$Q_2 = q_2 + x_2 r_2$$

die Wärme, mit welcher der Dampf von Seite des Kolbens in den Condensator ausgeschoben wird; die Differenz beider Wärmemengen muss, falls keine Wärmeverluste nachweisbar sind, in Arbeit verwandelt worden sein; somit wäre

$$F = q_0 + x_0 r_0 - q_2 - x_2 r_2,$$

wobei x_0 und x_2 die spec. Dampfmengen des in die Maschine ein- und aus derselben austretenden Speisedampfes bedeuten. Die dem Kessel zur Bildung von 1 kg Dampf aus Speisewasser von der Temperatur t_2 mitzutheilende Wärme ist

$$Q = q_0 + x_0 r_0 - q_2,$$

folglich

$$\eta = \frac{F}{Q} = 1 - \frac{x_2 r_2}{q_0 + x_0 r_0 - q_2},$$

wobei nach Dr. Zeuner zwischen den spec. Dampfmengen der Expansionsgrenzen die Beziehung

$$\frac{x_0 r_0}{T_0} + r_0 = \frac{x_2 r_2}{T_2} + r_2$$

besteht. Die erste Bedingung für eine vollkommene Maschine ist, daß der Dampf trocken in die Maschine eintritt; man erhält hiernach aus den obigen Formeln für $x_0 = 1$ mit Benützung der nachfolgenden Tabelle

$$x_2 = 0.7816,$$

$$Q = 616.682 \text{ Cal.},$$

$$\eta = 0.2715,$$

$$\text{und } \frac{D}{N_i} = 3.8033 \text{ kg.}$$

Nach dem obigen Kreisprocess hat somit der Effect um

$$\frac{3014-2715}{3014} = 9.92 \text{ Procent}$$

gegen den vorigen abgenommen; es hat aber auch der Dampfverbrauch pro indicirte Pferdestärke um

$$\frac{44315-38033}{44315} = 14.18 \text{ Procent}$$

abgenommen; wir gelangen somit zu dem für den ersten Moment sonderbaren Resultate, daß die unvollkommene Maschine weniger Dampf als die vollkommene verbraucht. Diese anscheinende Anomalie erklärt sich einfach damit, daß die unvollkommene Maschine bei demselben Speisewasserverbrauch, nämlich 1 kg, nach Fig. 2 um das Dreieck ADE mehr indicirt. Dafür ist aber dem Kessel bei der unvollkommenen Maschine die Wärme $Q = 616.682 \text{ Cal.}$, hingegen bei der vollkommenen Maschine nur die Wärme $Q = 476.768 \text{ kg}$ zuzuführen; dieser bedeutend geringere Wärmeverbrauch gibt den Ausschlag für das Güterverhältnis und ist hieraus zu folgern, daß der vorherrschende Usus, den Nutzeffect der Maschinen nach dem Speisewasserverbrauch pro indicirte Pferdestärke zu beurtheilen, nur dann zulässig ist, wenn bei den verglichenen Maschinen die Temperatur des Speisewassers und der Nässegehalt des Kesseldampfes identisch ist. Im Allgemeinen darf aber nur der Wärmenutzungsgrad zu Vergleichen benützt werden; sonst kann man eventuell zu groben Irrthümern gelangen. In solchen Fällen muss man den Speisewasserverbrauch pro indicirte Pferdestärke auf gleiche dem Kessel zugeführte Wärmemengen reduciren; so z. B. wäre der reducirte Speisewasserverbrauch der vollkommenen Maschine

$$4.4315 \cdot \frac{476.768}{616.682} = 3.4261 \text{ kg.}$$

Wir werden später einen neuen Kreisprocess kennen lernen, welcher aus ähnlichen Ursachen trotz der größeren Vollkommenheit einen verhältnismäßig hohen Speisewasserverbrauch aufweist, aus welchem Grunde dieses einfache Beispiel vorangeschickt wurde.

Hilfstablelle für die numerischen Beispiele nach Fliegner's Dampfabelle.

p in kg	t	q	s	r	u	v	$\frac{r}{T}$	$\frac{T}{r}$
11	183.053	185.563	430.605	476.768	0.1779	0.51938	1.04542	—
3.5	138.099	39.271	466.164	509.349	0.5232	0.41252	—	—
1.5	110.763	11.416	487.786	528.867	1.1612	0.34241	—	—
0.5	80.899	81.189	511.409	549.985	3.2712	0.26042	—	0.64347
0.1	45.579	45.649	539.347	574.753	15.0121	0.15463	—	0.55429

Der reale Kreisprocess.

Als solcher soll jener benannt werden, welcher dem bei unsern modernen Mehrcylindermaschinen wirklich bestehenden als erreichbares Ideal vorangestellt werden kann.

Zu diesem Behufe lassen wir vorerst allgemein 1 kg Kesselwasser von der Temperatur t_0 alle Zustandsänderungen durchlaufen, wie selbe in Fig. 3 durch das Diagramm ABCFEA angedeutet sind; da es sich in der Folge nicht so sehr um die Feststellung absoluter Werthe, sondern mehr um Vergleiche verschiedener Processse handelt, bei welchen der schädliche Raum der Cylinder innerhalb nicht zu weiter Grenzen annähernd gleichen Einfluss nimmt, so soll dieser nicht in Betracht gezogen werden. Damit entfällt eine Schwierigkeit, welche bei der calorimetrischen Untersuchung bestehender Dampfmaschinen allerdings nicht umgangen werden darf. Demzufolge fehlt in dem Diagramm

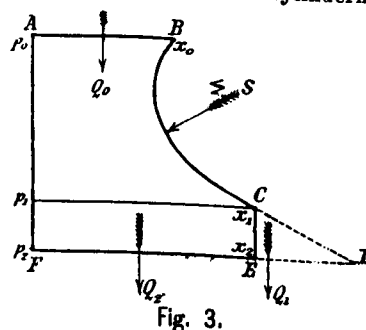


Fig. 3.

die Compression in den schädlichen Raum und erfolgt der Abschluss desselben, so wie in Fig. 2, durch die Strecke FA von der bereits erwähnten Bedeutung. Dieser Vorgang hat den höchst bedeutenden Effectverlust von 10 % zur Folge, welcher als jener infolge Mangels der vollständigen Compression bekannt ist.

Ein zweiter ebenso großer Effectverlust entsteht dadurch, daß die Expansion nicht bis nach D auf die Condensatorspannung p_2 fortgesetzt, sondern schon in C mit der Spannung p_1 beendet wird, wobei das Dreieck CDE von der indicirten Leistung verloren geht. Diese beiden Effectverluste sind nicht nur die größten, welche bei den jetzigen Dampfmaschinen vorkommen, sondern sie sind auch unvermeidlich.

Der mit der spec. Dampfmenge x_0 in die Maschine eintretende Dampf erhält von Seite des Kessels wieder die Wärme

$$Q_0 = q_0 + x_0 r_0$$

mitgetheilt; vorausgesetzt, daß die Admissionsspannung p_0 constant ist, entspricht diese Wärmezufuhr der Strecke AB . Von da an durchläuft der Speisedampf sämtliche Cylinder und Receiver, bis dessen totale Expansion in C vollendet ist, wobei die betreffenden Zustandsänderungen allgemein durch die Strecke BC dargestellt sein sollen, auf welcher der Dampf theils Wärme an die Wandungen abgibt, theils Wärme von diesen empfängt; diese Curve ist natürlich eine Function des Wärmeaustausches zwischen Dampf und Wandungen. Nun haben wir die Wärme zu bestimmen, mit welcher der Dampf in den Condensator ausgeschoben wird. Zu diesem Ende ist nach Dr. Zeuner der Dampf zunächst auf der Strecke CE unter constantem Volumen so lange zu condensiren, bis dessen Spannung von p_1 auf p_2 und dessen spec. Dampfmenge von x_1 auf x_2 gefallen ist; dabei nimmt die innere Wärme des Speisedampfes um

$$Q_2 = q_1 + x_1 \epsilon_1 - q_2 - x_2 \epsilon_2$$

ab, welche im Condensator verloren geht; die zur vollständigen Condensation noch nöthige Wärmeabfuhr ist wieder

$$Q_2 = q_2 + x_2 r_2.$$

Hiernach hat der Speisedampf in der Maschine die Wärme

$$Q_0 - Q_1 - Q_2$$

zurück gelassen und diese muss, vermehrt um die Wärmefaufnahme ΣS des Dampfes von Seite der Wandungen, in Arbeit umgesetzt worden sein, wonach die indicirte Leistung der Maschine

$$F = Q_0 + \Sigma S - Q_1 - Q_2$$

ist. Denken wir uns ferner sämtliche Dampfmäntel mit ruhendem Kesseldampf geheizt, so wird sich in selben pro 1 kg Speisedampf eine gewisse Menge Dampf condensiren, so zwar, daß ohne Rücksicht auf die Abkühlung von aussen her y_0 kg Condensat ablaufen werden, welche mit der Temperatur t_0 in den Kessel zurückzuleiten sind.

Hiernach beträgt die Wärme M , welche durch die Cylinderwandungen hindurch geleitet wird

$$M = x_0 y_0 r_0$$

und die Speisewassermenge wird sein

$$1 + y_0 = 1 + \frac{M}{x_0 r_0}.$$

Ferner wird infolge der Kolbenreibungen eine gewisse Wärmemenge K von der inneren Oberfläche der Wandungen an den Dampf abgegeben, welche mit dem zu schätzenden Mindestbetrage in Rücksicht gezogen werden soll. Endlich wird beim Ausschub des Dampfes in den Condensator aus den Wandungen des Niederdruckcylinders eine gewisse Wärmemenge Q_r austreten, welche ebenfalls im Condensator verloren geht. Hiernach ist also

$$M + K = \Sigma S + Q_r$$

die gesammte Wärme, welche aus den Wandungen in das Innere der Cylinder übergeht. Hat das Speisewasser die Condensator-Temperatur t_2 , so ist

$$Q = Q_0 + M - q_2$$

die dem Dampfkessel aus dem Heizraume zuzuführende Wärme, folglich der Wärmenutzungsgrad

$$\eta = \frac{F}{Q} = 1 - \frac{Q_1 + Q_2 + Q_r - q_2 - K}{Q_0 + Q_r + \Sigma S - q_2 - K}.$$

Hierin kommt zu setzen:

$$Q_1 + Q_2 = q_1 + x_1 \epsilon_1 + x_2 (r_2 - \epsilon_2),$$

oder mit Benützung der bekannten Beziehungen

$$v = x u + \sigma$$

$$r = \epsilon + A p u$$

$$\text{für } v_1 = v_2 \text{ auch}$$

$$\eta = 1 - \frac{q_1 - q_2 + x_1 [r_1 - A u_1 (p_1 - p_2)] + Q_r - K}{q_0 - q_2 + x_0 r_0 + \Sigma S + Q_r - K} \dots 1)$$

$$\text{wobei } A = \frac{10000}{424} = 23.5849 \text{ ist.}$$

Für die Dampfspannungen

$$p_0 = 11 \text{ kg, } p_1 = 0.5 \text{ kg und } p_2 = 0.1 \text{ kg}$$

berechnet sich

$$r_1 - A u_1 (p_1 - p_2) = 519.125;$$

im günstigsten Falle ist schließlich

$$x_0 = 1$$

$$\text{und } K = 10 \text{ Cal.}^*)$$

zu setzen; damit wird speciell

$$\eta = 1 - \frac{25.540 + 519.125 x_1 + Q_r}{606.682 + \Sigma S + Q_r} \dots 2)$$

Mit Hilfe der Formel 2 sind wir jetzt in der Lage, eine Menge von Aufgaben mit verhältnismäßiger Leichtigkeit zu lösen.

Die erreichbare Idealmaschine.

Die Bedingungen für diese sind:

1. Der Dampf muss völlig trocken, resp. mit der spec. Dampfmenge $x_0 = 1$ in die Maschine eintreten.
2. Während der Admission darf in keinem Cylinder eine Condensation stattfinden.
3. Die Expansion muss in allen Cylindern ohne Wärme-Zu- oder Abfuhr erfolgen: die Curve BC in Fig. 3 muss also eine Adiabate, respective $\Sigma S = 0$ sein.
4. Es darf keine Wärmeausstrahlung vom Niederdruckcylinder in den Condensator stattfinden, bezw. es muss $Q_r = 0$ sein.

Unter diesen Annahmen berechnet sich aus Formel 2 der ideale Wärmenutzungsgrad

$$\eta = 0.2397,$$

wenn in derselben

$$x_1 = \frac{T_1}{r_1} \left(\frac{r_0}{T_0} + r_0 - r_1 \right) = 0.8393,$$

als die spec. Dampfmenge am Ende der totalen Expansion eingesetzt wird. Die dem Kessel zuzuführende Wärme ist:

$$Q = q_0 + r_0 - q_2 = 616.682 \text{ Cal.}$$

und die Speisewassermenge pro indicirte Pferdestärke

$$\frac{D}{N_1} = \frac{636.792}{\eta Q} = 4.308 \text{ kg.}$$

Aus diesen Zahlen ergibt sich Folgendes:

1. Bei unserer Idealmaschine werden 24 % von der dem Kessel zugeführten Wärme bei einem Speisewasserverbrauch von 4.3 kg pro indicirte Pferdestärke in Arbeit umgesetzt; die Erreichung einer solchen Leistung liegt somit im Bereiche der Möglichkeit.

*) Nach Pambour's Kolbenreibungsformel.

mit glacirten Fliesen gepflasterten Trottoirs. Von jedem Perron führen zwei Stiegen aufwärts, eine für die Ankommenden, die andere für die Abreisenden, so daß jede Bewegung des Publikums im entgegengesetzten Sinne vermieden wird.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung der Tiefbahn denken wir der verschiedenen Besonderheiten, welche ihre Anlage erschwerten. Da galt es in erster Linie die alten Steinbrüche zuzudecken, welche auf der Trace in großer Zahl angetroffen wurden. Sie mussten mehrfach gestützt und ausgemauert werden. Die Type für die angewendete Befestigungsart ist aus Fig. 3 ersichtlich. Eine fernere Schwierigkeit bot das Gebäude der Sternwarte, welches in einer Entfernung von nur 120 m von der neuen Linie sich befindet und die begründete Befürchtung wachruft, daß die Handhabung der astronomischen Instrumente durch die Erschütterung der vorüberfahrenden Züge wesentlich beeinträchtigt werde. Zur möglichsten Beseitigung dieses Uebelstandes wurde auf der beeinflussten Strecke die Schotterbettung von 0.50 m auf 1.50 m erhöht und unter diese selbst eine 0.10 m dicke Lage von Asphalt-Beton geschüttet, dann eine meterstarke Isolirungsmauer aus Sand zwischen der place Denfert und der Sternwarte errichtet, endlich das Steinpflaster in der Straße Denfert Rochereau durch ein Holzpflaster ersetzt. *)

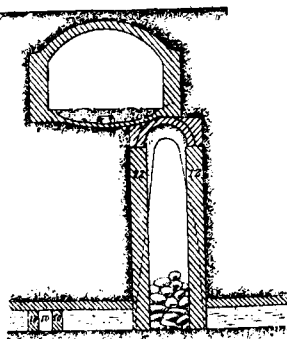


Fig. 3.

Eine fernere Erscheinung bildete die Ventilation, welche bei allen Tiefbahnen eine besonders wichtige Frage bildet. Sie wurde in folgender Weise für die Verlängerung der Sceauxer Linie gelöst. Diese besteht aus zwei Theilen, dem einen zwischen den Stationen der place Denfert und Port royal (714 m) und der anderen zwischen der letzteren und dem Ende der Linie (990 m). Diese zwei Strecken sind durch einen offenen in der Mitte der Station Port royal befindlichen Einschnitt von einander getrennt. Die Lüftung des ersten Theiles hat demnach keine besondere Schwierigkeit geboten und wird durch 10 Luftschläuche von 3 m² Querschnitt besorgt, welche in kleine, auf den Trottoirs der Straßen errichtete Kioske münden. Weniger leicht war die Frage der Ventilation auf der zweiten, nur an einem Ende offenen Hälfte. Hier war es unbedingt notwendig, ein künstliches Hilfsmittel anzuwenden. Dieses besteht in einem Centrifugal-Ventilator, zu welchem ein gemauerter, auf das linke Widerlager gesetzter Schlauch mit einem wachsenden Querschnitt von 3—10 m² führt. Die verdorbene Luft des Tunnels dringt durch eine Reihe von im Gewölbe ausgesparten Oeffnungen in den Schlauch und wird durch den Ventilator in einen ca. 2 m über die Nachbarhäuser reichenden Schlot gepresst.

Die reine Luft wird dem Tunnel auf der Kopfseite von Port royal sowie durch eine Reihe von Kaminen zugeführt, welche in die auf den Trottoirs der Straßen errichteten Kioske münden. Der Ventilator wird durch eine Dynamomaschine bewegt, welche bei einer Geschwindigkeit von 85 Umdrehungen in der Minute einer Leistung von 14 HP entspricht. Der genannte Apparat hat ein Flügelrad von 2 1/2 m und wird während 20 Stunden, d. h. während der ganzen Dienstzeit des Tages in Thätigkeit gehalten. Zum besseren Verständnis des Gesagten siehe Fig. 4 und 5.

Wir haben noch über die Methode der Ausführung, sowie über die Dauer und die Kosten der Arbeiten zu berichten. Die Ausführung wurde durch die gebotene Rücksicht auf die Erhaltung des Verkehrs in den unterfahrenen Straßen wesentlich erschwert. Diese verlangt nicht nur, daß die Benützung der Trottoirs und die freie Zufahrt der Miethhäuser gewahrt bleiben, sondern auch daß die Fahrbahn für alle Arten von Fuhrwerken und zwei Geleise der Tramway von Montrouge nach dem Straß-

*) Die Kosten für die genannten Mehrarbeiten betrugen 180.000 Frs. und es bleibt abzuwarten, ob die ergriffenen Maßregeln sich als zweckentsprechend bewähren werden.

burger Bahnhof (sie gehört zu den besuchtesten von Paris) offen gehalten werde. Man half sich daher mit Provisorien, welche in der Reducirung der Trottoirs auf 2.20 m, in der Errichtung von 2.30 m breiten Straßen längs den Häuserfronten und in der zeitweiligen Umlegung der Tramway-Geleise bestanden.

Was nun die Herstellung des gewölbten Profils der Untergrundbahn betrifft, so musste dasselbe mit Rücksicht auf die geringe Tiefe unter der Fahrstraße im offenen Einschnitte ausgeführt werden. Ebenso nahm man von einem Lehrgerüste Umgang und setzte das Gewölbe direct auf das abgerundete und mittelst eines Gypsüberzuges ausgeglichene Erdreich. Dieser Vorgang erwies sich nicht nur als sehr praktisch in Bezug auf billiges und rasches Arbeiten, sondern gestattete auch je nach dem Bedürfnisse des Verkehrs die ausgeführte Hälfte des Gewölbes Monate lang stehen zu lassen, ohne die zweite sofort in Angriff zunehmen.

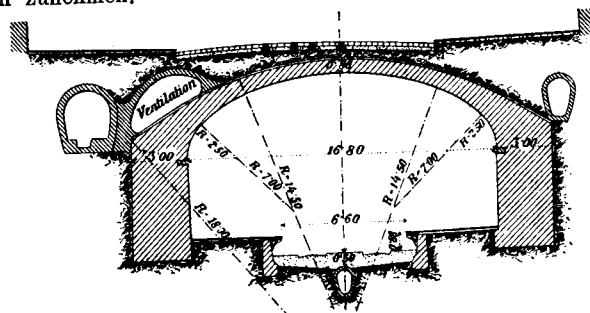


Fig. 4.

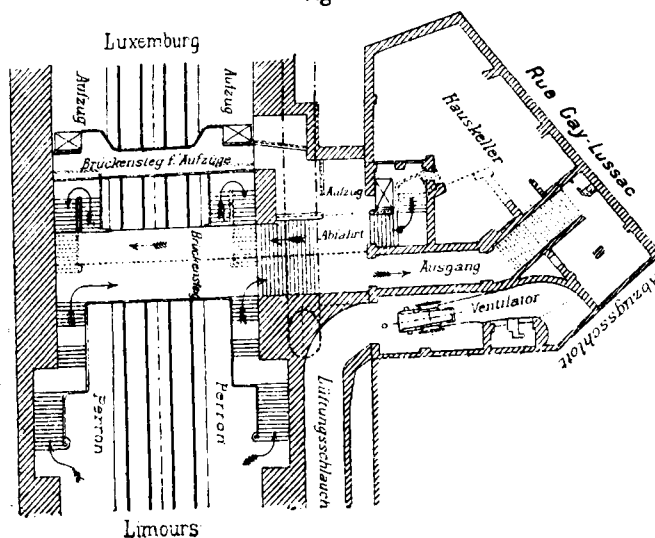


Fig. 5.

Die mühsamste, beschwerlichste und lästigste Arbeit ist ohne Zweifel die Herstellung der Widerlager, da sie die Anlage tiefer und enger Baugruben erheischt, in welchen wenig Arbeiter gleichzeitig thätig sein können, aus denen die Erde mit Hand hinaufgeschafft und nach den Ablagerungsplätzen mit Schnappkarren befördert werden muss, deren Verkehr in belebten Straßen sehr störend wirkt. Um diese Uebelstände möglichst abzuwehren, hat man die Methode der stückweisen Herstellung des Widerlagers gewählt.

Diese besteht in der Mauerung von 4 m langen Theilen, welche 8 m voneinander abstehen. *) Diese isolirten Pfeiler werden durch sehr gedrückte Längsbogen mit einander verbunden, auf welche die Gewölbsmauer gesetzt wird. Das unter den Bögen stehengebliebene Erdreich wird nachträglich unterirdisch entfernt und ebenso das Baumaterial zugeführt, so daß der öffentliche Verkehr nicht gestört wird. An vielen Stellen konnte das Widerlager, mit Rücksicht auf die Festigkeit des Erdreiches, auf die einfache Verkleidung von 0.60 m reducirt werden. (Siehe

*) Die angegebenen Maße von Pfeilern und Zwischenräumen wechseln je nach den localen Verhältnissen, welche durch Querstraßen, Hauseinfahrten und andere Elemente geboten werden.

Fig. 1.) Nach der beschriebenen Methode wurde auf der Strecke von der rue Soufflot bis zur place Sorbonne nur das eine Widerlager sammt Gewölbe hergestellt, während das andere erst später bei dem Abgraben des Erdreiches durch Unterfangen, d. h. in einer Zeit errichtet wurde, als schon längst der normale Verkehr auf der darüber liegenden Fahrstraße eröffnet war, und zwar ohne daß das alte Mauerwerk auch nur die geringste Setzung erlitten hätte.

Die Dauer der Arbeiten betrug drei Jahre, gerade so lange, als die der Vorerhebungen und Verhandlungen der zahlreichen Interessenten der Untergrundbahn. Das Vorproject wurde von der Orléans-Gesellschaft am 2. April 1889 an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten geleitet und am 1. April 1895 wurde die Bahn dem Betriebe übergeben.

Die Baukosten betragen (mit Inbegriff des angekauften Miethhauses auf dem Boulevard S. Michel) 8,800.000 Frs. *) Wird diese Summe auf die Gesamtlänge der Bahn von 2165 m vertheilt, so findet man den Kostenbetrag von 4,065.000 Frs. für 1 Kilometer. Bringt man jedoch den Kaufpreis des Miethhauses mit 1,410.000 Frs. in Abzug, so ermäßigt sich der Herstellungspreis eines Kilometers auf 3,410.000 Frs.

Die Verfassung des Projectes und die Ausführung der Arbeiten der Untergrundbahn erfolgten unter der Oberleitung des Baudirectors Herrn Rougier durch die Herren Brière, Chef-Ingenieur des Oberbaues und H. de la Brosse, Ingenieur, mit der Unterstützung der Herren Verdeaux, Bahn-Inspector und Bauführer Pinat, Graves und Minard.

Wir bringen zum Schlusse unserer gedrängten Mittheilung Einiges über den Betrieb der Untergrundbahn. Die drei Stationen werden elektrisch beleuchtet. Die diesbezügliche Maschinen-Anlage befindet sich in einem Nebengebäude des aufgelassenen Bahnhofes der place Denfert. Sie umfasst zwei Complexe, bestehend aus einem Röhrenkessel mit 90 m² Heizfläche, einem Motor (Type Compound) mit der Leistung von 125 HP bei einer Geschwindigkeit von 85 Umdrehungen und einer Dynamo mit doppelter Induction, welche 80.000 Watts mit 420 Touren in der Minute liefert. Die Anlage speist 100 Bogenlampen, 400 Glühlichter und dient zugleich als motorische Kraft für die Bewegung der fünf Personen-Aufzüge, der zwei Drehscheiben in dem Endbahnhof, der Drehbrücke im Maschinenhaus von Montrouge und endlich des Ventilators. Für alle diese Leistungen genügt ein Complex. Der zweite dient als Reserve. Ueberdies ist Raum für einen dritten vorgesehen, falls dieser in der Zukunft nothwendig würde. Zwei Batterien Accumulatoren sind auf der place Denfert und du Luxembourg errichtet, um für alle Fälle gerüstet zu sein und als Regulator der gesamten Einrichtung zu dienen. Zu bemerken ist noch, daß man versuchsweise die elektrische Beleuchtung einiger Waggon eingeführt hat, mit der Absicht, bei günstigem Resultate

dieselbe auf sämtliche Fahrzeuge der Sceaux-Linie auszudehnen. Die Sicherheit des Verkehrs in der Untergrundbahn wird durch elektrisch beleuchtete Signale gewahrt. Jede Laterne enthält 3 Glühlampen zu 16 Kerzen, die mittlere Lampe ist durch ein weißes Glas und die beiden Seitenlampen sind durch rothe Gläser geschützt. Die Bewegung sämtlicher Signale und Wechsel in der Endstation von Luxembourg geschieht von einem in erhöhter Lage am Ende der Trottoirs befindlichen Blockhause. Alle von dieser Stelle aus bedienten Signale werden durch die gemeinschaftlichen Ausschalter der Blockhütte entzündet und ausgelöscht. Die Zugförderung wird von Locomotiven besorgt, welche mit Condensations-Apparaten versehen sind, um jede Dampfausströmung in den unterirdischen Räumen hintanzuhalten und mit Coks geheizt werden, um jeden sichtbaren Rauch zu vermeiden.

Ein flüchtiger Rückblick auf das über die Pariser Untergrundbahn Gesagte lässt uns manches Bemerkenswerthe in Bezug auf Bau und Betrieb erkennen. Nach der ersten Richtung sei der stückweisen Ausführung der Widerlager sowie der Gewölberstellung ohne Lehergerüste als derjenigen Momente gedacht, welche eine ökonomische und rasche Bauführung gestatten, somit die Störung des Verkehrs in den unterfahrenen Straßen auf die kürzeste Zeit beschränken. Die günstigen Steigungs- und Krümmungsverhältnisse, das starke Schienenprofil, das große Lichtraumprofil u. a. tragen dem überaus lebhaften Zugverkehr die verdiente Rücksicht und gestatten, den Bedürfnissen der Bahnerhaltung ohne besonderen Arbeitsaufwand zu genügen.

Was die Betriebseinrichtungen betrifft, so wird neben der speciellen Anlage für einen entsprechenden Luftwechsel dem elektrischen Strome in seiner Anwendung als Lichterzeuger und motorische Kraft eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet, welche sich einestheils auf die Signalisirung der Züge und die Beleuchtung der Personenwagen, andererseits auf die Bewegung von Drehscheiben und anderen Apparaten bezieht. Nur bei den Maschinen wird mit der Einführung der elektrischen Kraft gezögert. Und hier wäre diese besonders angezeigt, da trotz der eigenartigen Construction der nur mit Coks geheizten Locomotive die Luft doch stets von Gasen und Dämpfen erfüllt sein wird und es noch fraglich bleibt, ob das zur Anwendung kommende Ventilationssystem auch vollkommen entsprechen wird. Die Möglichkeit ist übrigens vorhanden, daß die Orléans-Gesellschaft die Resultate der im Zuge befindlichen Versuche mit elektrischen Locomotiven abwarten will, um sich im Falle der Bewährung für deren Einführung zu entscheiden. Wie dem auch sei, so verdankt die französische Metropole der Gesellschaft die erste Strecke der künftigen Stadtbahn und werden die mit derselben zu machenden Erfahrungen einen trefflichen Wegweiser für die übrigen Bahnverwaltungen bilden, welchen die Anlage der noch restlichen Theile des ganzen großen Netzes obliegt.

Wien, im Juni 1895.

Ueber die Verwendbarkeit des Petroleums als Brennmaterial für Locomotiven.

Die Baldwin'schen Locomotiv-Werke haben vor Kurzem eingehende Versuche über die Verwendbarkeit des Petroleums als Brennmaterial für Locomotiven angestellt. Die hiezu verwendete Locomotive war eine Compoundlocomotive, System Vaucrain, und hatte nach Mittheilung der genannten Werke nachstehende Hauptabmessungen:

Durchmesser des Hochdruck-Cylinders . . . 355 mm
" " Niederdruck-Cylinders . . . 610 "

*) Diese Summen vertheilen sich auf die einzelnen Ausgabsposten wie folgt:

	Gesamtlänge	Kilometer
Regie und Personal . . . Frs.	760.000	351.000
Grundwerth des Bahnkörpers	1,440.000	665.000
Unterbau	5,500.000	2,540.500
Oberbau	300.000	138.600
Stationen	440.000	203.200
Elektrische Anlage (compl.) sammt Telegraphen und Telephons u. a.	366.000	166.300
Totale wie oben . . . Frs.	8.800.000	4,065.000

Kolbenhub 610 mm
Durchmesser der Treibräder 1.8 m
Gesamte Heizfläche 198 m²
Rostfläche 2.51 m²
Dienstgewicht 60.4 t

Zunächst wurde der Petroleumbrenner in der Feuerbüchsenothüre angebracht und über der Thüre im Innern der Feuerbüchse ein Ziegelgewölbe hergestellt; weiters entfernte man die Roststäbe und legte längs den zwei Seitenwänden und der Rückwand eine Ziegelschaar von 100 mm Stärke; auch der Boden der Feuerbüchse wurde mit Ziegeln belegt, daselbst jedoch ein entsprechendes Stück in der Mitte freigelassen. Vor der Rohrwand befand sich das übliche Gewölbe. Probenfahrten mit dieser Locomotive fanden bei zwei gewöhnlichen Zügen statt; der eine, bestehend aus 25 beladenen Wagen mit einem Gesamtbrutto von 724 t, verkehrte auf der 41.35 km langen Strecke von Philadelphia bis East Junction, der andere, bestehend aus 20 beladenen Wagen mit einem Gesamtgewichte von 594 t, verkehrte auf der 103 km langen Strecke von East Junction bis Canton. Bei

diesen Versuchsfahrten verbrannte das Petroleum ohne Rauchentwicklung die Verdampfung vollzog sich rasch. Der Verbrauch an Oel belief sich bei den beiden Fahrten zusammen auf 3010 kg, d. i. 180 kg pro Stunde und pro m² Rostfläche; an Wasser wurden verdampft 32.202 kg, d. i. 24.6 kg pro Stunde und pro m² Heizfläche oder 10.69 kg pro 1 kg Oel.

Bei einem zweiten Versuche wurde das Gewölbe oberhalb des Brenners entfernt, die Oeffnung am Boden der Feuerbüchse nach rückwärts etwas vergrößert, das Ziegelgewölbe vor der Feuerrohrwand um einen Ziegel verlängert und überdies mittelst des Blasrohres ein kräftiger Luftzug erzeugt. Diese Einrichtung ergab bessere Resultate als die erste. Bei der Versuchsfahrt, die mit einem Frachtzuge, bestehend aus 30 Wagen und mit einem Brutto von ca. 563 t, auf der 88 km langen Strecke von Wayne-Junction nach Bound-Brook unternommen wurde, betrug der Verbrauch an Petroleum 1452 kg, d. i. 197 kg pro Stunde und pro m² Rostfläche und verdampfte eine Wassermenge von 15.491 kg, d. i. 26.7 kg pro Stunde und pro m² Heizfläche oder 10.67 kg pro 1 kg Oel. Die Dampfspannung im Kessel erhielt sich während dieser Fahrt beständig auf 12 Atm.

Bei dem dritten Versuche änderte man die Einrichtung dahin ab, daß man den Petroleumbrenner unterhalb der Feuerthüre am Schlussring

der Feuerbüchse derart anbrachte, daß das Petroleum unter einem spitzen Winkel nach aufwärts in die Feuerbüchse gespritzt wurde; gleichzeitig machte man das Gewölbe vor der Feuerrohrwand etwas niedriger, um den Raum zwischen demselben und der Feuerbüchsendecke zu vergrößern und entfernte auch die Ziegeln vom Boden der Feuerbüchse, indem man an ihre Stelle einige Roststäbe, welche mit Chamotteziegel bedeckt wurden, einlegte. Diese Einrichtung lieferte die besten Ergebnisse. Die Versuchsfahrt fand auf der 84 km langen Strecke von Wayne-Junction nach Port Reading mit einem aus 26 beladenen und einem leeren Kohlwagen bestehenden, 661 t schweren Zuge statt. Die mittlere Dampfspannung im Kessel betrug auch in diesem Falle 12 Atm. Es wurden hiebei 1680 kg Petroleum, d. i. 200 kg pro Stunde und pro m² Rostfläche verbraucht und 17.767 kg Wasser, d. i. 26.9 kg pro Stunde und pro m² Heizfläche oder 10.58 kg pro kg Oel verdampft.

Schließlich bemerken wir noch, daß in der „Railroad gazette“ Nr. 6 ex 1895 die einzelnen Einrichtungen, welche den vorbeschriebenen Erprobungen unterworfen wurden, in einfachen Linien dargestellt sind.

a. b.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Oberbauleiter der Donauregulierungs-Arbeiten bei Wien, Herrn k. k. Ober-Baurathe Gottlieb Fä n n e r aus Anlass der von ihm erbetenen Versetzung in den dauernden Ruhestand in Anerkennung seiner vieljährigen, treuen und ersprießlichen Dienstleistung den Orden der Eisernen Krone III. Classe verliehen.

Herr Bau-Ingenieur Carl Bertele v. Grenadenberg wurde zum Bau-Inspector der Privat- und Familien-Fondsgüter-Direction in Wien ernannt.

Offene Stellen.

66. Die Stelle eines Bau-Ingenieurs bei der Militär Bauabtheilung in Wien gelangt in provisorischer Eigenschaft zur Besetzung. Gesuche mit den Belegen der bisherigen Verwendung und mit der Angabe der Gehaltsansprüche sind bis längstens 31. August l. J. bei der k. und k. Militär-Bauabtheilung des 2. Corpscommandos in Wien einzureichen.

67. Eine Baupraktikanten-Stelle mit einem jährlichem Adjutum von 800 fl. und 3 fl. Diäten bei auswärtiger Verwendung, kommt beim Tiroler Landes-Bauamte zur Besetzung. Gesuche sind beim Landes-Ausschusse in Innsbruck bis längstens 15. September l. J. einzureichen.

Preisauusschreibung.

Der Magistrat von Hannover schreibt zur Erlangung von Plänen für den Neubau eines Rathhauses in Hannover eine Preisbewerbung aus, zu welcher die Architekten des Deutschen Reiches und Oesterreich-Ungarns eingeladen sind. Die Entwürfe sind bis 15. April 1896, 3 Uhr Nachmittags in der Registratur des Magistrats einzureichen. Als Preise sind ausgesetzt: 1. Ein erster Preis mit 12.000 Mk.; ein zweiter Preis mit 8000 Mk.; zwei dritte Preise zu 5000 Mk. und zwei vierte Preise zu 3000 Mk.; weitere Entwürfe können für je 3000 Mk. erworben werden. Unter den 11 Preisrichtern befindet sich aus Oesterreich Ober-Baurath Otto W a g n e r, Wien. Die Unterlagen zu dieser Preisbewerbung können in unserem Vereins-Secretariate eingesehen und gegen Erlag von 5 Mk. vom Magistrat Hannover bezogen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd- und Baumeister-Arbeiten für die Herstellung eines Haupt-Unrathscanals in der Gasse zwischen Reihe XXVI a und XXVI b der Donauregulierungs-Gründe im II. Bezirke im Kostenbetrage von 17.140 fl. 2 kr. und 5200 fl. Pauschale. Am 2. September, 10 Uhr, beim Magistrat Wien. Vadium 5%.

2. Bau von fünf Primar-Schulhäusern im veranschlagten Kostenbetrage von 610.000 Frs. Offerte bis 3. September bei der Primarie in Jassy einzureichen.

3. Arbeiten und Lieferungen für die Herstellung von Haupt-Unrathscanälen im Gebiete der ehemaligen Vorortegemeinde Hietzing zwischen dem Schönbrunner Schlossparke und der Lainzerstraße im XIII. Bezirke, und zwar der Erd- und Baumeister-Arbeiten im Kostenbetrage von 49.743 fl. 36 kr. und 8665 fl. Pauschale; der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 19.038 fl. 70 kr. Am 3. September, 10 Uhr, beim Magistrat Wien. Vadium 5%.

4. Ausführung der Erdarbeiten bei der Drainage-Anlage der Wassergenossenschaft in Kunzendorf, Gerichtsbezirk Hof, Mähren. Offerte sind bis 8. September dem Obmanne der Wassergenossenschaft Franz Greipel in Kunzendorf zu übersenden, bei welchem auch das Project zur Einsicht aufliegt. Vadium 10%.

Bücherschau.

7391. **Officieller Bericht der k. k. österreichischen Central-Commission für die Weltausstellung in Chicago 1893.** Heft VIII. „Das Eisenbahnwesen auf der Weltausstellung in Chicago“, von Hermann v. Littrow, Ober-Ingenieur der k. k. Staatsbahnen. Preis fl. 4.—. (Gerold & Comp in Wien.)

Gut Ding braucht Weile! Nachdem durch eine große Anzahl von Detailpublicationen das Interesse der Fachkreise für die Weltausstellung in Chicago nach fast jeder Richtung hin bereits befriedigt ist, erscheint in Chicago nach fast jeder Richtung hin bereits befriedigt ist, erscheint nunmehr, gewissermaßen als neuerliche Bekräftigung des „last not least“, der aus berufenster Feder stammende Bericht über das Eisenbahnwesen auf dieser Ausstellung. Der Autor dieses Werkes, welchem bekanntlich eine exceptionelle Gelegenheit geboten war, bei Verfassung desselben aus unmittelbaren, ergiebigen und verlässlichen Quellen zu schöpfen, gibt uns eine fast den gesamten Eisenbahnbau und Betrieb der Vereinigten Staaten berührende, von jeder, viele derartige Berichte durchsetzenden, Amerikaschwärmerie freie Schilderung der dortigen Einrichtungen, welche, wenn auch theilweise mit unseren europäischen Begriffen von Zweckmäßigkeit und Zulässigkeit nicht vereinbar, uns zum anderen Theile zur rückhaltslosen Anerkennung zwingen.

In den einleitenden Capiteln über Statistik, Organisation und Personale, Personentarif, Gepäck und Eilgut, Postbeförderung und Frachtgut gibt der Autor in Kürze sehr interessante Daten über die, den Ingenieur eigentlich nur mittelbar berührenden Gebiete des Eisenbahnwesens, welche uns in einzelnen Details den Trost gewähren, daß auch über dem großen Wasser nicht Alles so ist, wie es sein sollte und sein könnte. Auffallend scheint das Zahlenverhältnis der Locomotiven zu den Personenwagen des Fahrparkes der Vereinigten Staaten, welches nämlich ergibt, daß trotz des dort nothwendig gewordenen Personals mehr Locomotiven als Personenwagen existiren, was kaum bei einer der europäischen Bahnen der Fall sein dürfte. Etwas befremdlich muthen uns weiters die Verdienstbeträge des dortigen Locomotiv- und Arbeiterpersonales an, neben denen wir jedoch jene des höhergestellten technischen Eisenbahnpersonales vermissen, welche für den Leserkreis dieses Werkes einiges Interesse geboten hätten. Auf die hohen Arbeitslöhne, welche freilich durch die ebenfalls theuren Lebensmittelpreise der Vereinigten Staaten wieder paralysirt werden, kommt der Verfasser auch im nächstfolgenden Abschnitt „Bahnanlage“ zurück, um die Nothwendigkeit der in Amerika in Gebrauch stehenden mechanischen Hilfsmittel zur Abgrabung des Erdreiches, zum Transport der Materialien etc., durch welche die Verwendung der Menschenkraft auf das unerlässlichste Minimum reducirt wird, zu motiviren. Die vorwiegende Verwendung des Holzes als Baumaterial, nicht allein für Durchlässe, Brücken, Tunnel, Schneegalerien etc., sondern auch für Hochbauten, welche letztere fast durchwegs jeder architektonischen Ausschmückung entbehren, erklärt sich aus dem colossalen Holzreichtum Nordamerikas; dadurch aber gewinnen die dortigen Bahnanlagen für das Auge des Europäers ein unfertiges und theilweise nicht ganz vertrauenswürdiges Aussehen. — Im Abschnitt III behandelt der Verfasser die in Amerika üblichen, sowie auch einige, wohl exponirt gewesene, aber nicht in Verwendung stehende Signale, und zwar Weichensignale, Stationsdeckungs- und Blocksignale, welche sich im Großen und Ganzen

von den am europäischen Continente gebräuchlichen Signalen nicht wesentlich unterscheiden, ausnehmend der automatischen Streckenblocks, welche dort auf einigen östlichen Bahnen verwendet werden. In Europa scheint man der weitgehenden Automaticität im Signalwesen noch ängstlich aus dem Wege zu gehen. Auch die „Signale am Zuge“ werden in diesem Abschnitt kurz besprochen; die elektrische Kopflaterne an der Locomotive der Cincinnati-Hamilton-Bahn wurde in ähnlicher Form auch vor Jahren schon in Europa versucht, scheint sich aber, wahrscheinlich des Kostenpunktes und der damaligen Unverlässlichkeit der elektrischen Dynamos halber nicht zur Nachahmung empfohlen zu haben. Abweichend von hiesigem Gebrauche ist das in Amerika allgemein übliche akustische Signal der Locomotive, die Glocke, von der einige bemerkenswerthe Constructionen erwähnt werden. — Eine eingehende Besprechung widmet der Verfasser im Abschnitte IV des Werkes den Locomotiven, von denen 61 Stück, inclusive einer feuerlosen und 6 schmalspurigen, ausgestellt waren. Unter den restlichen 54 normalspurigen Locomotiven waren 19, also ungefähr der dritte Theil, mit Verbund-einrichtung versehen, und zwar zum Theil mit vier, drei und zwei Cylindern. Es hat sich also die Frage nach der rationellsten Anzahl der Cylinder bei Verbundmaschinen seit der Pariser Ausstellung, 1889, noch nicht geklärt, oder es ist die Erkenntnis hieüber noch nicht bis Amerika gedrungen; in Europa scheint man sich denn doch allgemein für die zweicylindrige Verbundlocomotive entschieden zu haben. Das System Gölsdorf war bloß durch eine Zeichnung vertreten, dürfte aber wohl bei der nächsten amerikanischen und umso mehr bei der nächsten europäischen Ausstellung schon in natura figuriren. In der Detail-Beschreibung der Locomotivbestandtheile, welche in Amerika zum großen Theile durch Specialfabriken hergestellt werden und daher ein gewisses einheitliches Gepräge aufweisen, hält der Verfasser ein ganz kleines Plaidoyer für die Einführung der Pop-Sicherheitsventile, welche merkwürdigerweise auch unter den europäischen Eisenbahn-Ingenieuren Anhänger zu gewinnen scheint, trotzdem es ja männiglich bekannt ist, daß Kesselexplosionen, sei es nun von Locomotiv- oder Stabkesseln, nie durch Ueberspannung des Dampfes, sondern immer durch eine Nachlässigkeit in der Instandhaltung oder Wartung hervorgerufen werden, es sei denn, daß die Construction des Kessels oder das Material desselben an und für sich fehlerhaft ist, wogegen aber auch das beste Popventil nichts hilft. Den Locomotivführer, obwohl derselbe bei einer Explosion wohl zunächst in Mitleidenschaft gezogen ist, verpflichtet man sich durch die Einführung dieser Ventile, welche ihn durch ihre dampffressende Wirkung veranlassen, ängstlich die Erreichung des maximal gestatteten Dampfdruckes zu vermeiden, jedenfalls nicht zu Dank. Viel besser dürften demselben die bis auf die Tenderplattform hinüberreichenden Führerstandshäuser, sowie die Führersitze gefallen, deren sich sein amerikanischer College erfreut. — Im Abschnitte V sind die ausgestellt gewesenen Personenwagen, und zwar 39 moderne und 8 historische, beschrieben. Erstere waren seitens der Pullman Co., Wagner Palace Car Co., Canadian Pacific Rd. etc. zugsweise zusammengestellt; der Bau der meisten dieser Wagen bietet nach der Beschreibung gegenüber der auch in Europa bekannten Pullman-Type nichts besonders Bemerkenswerthes; so wenig der Amerikaner auf die gefällige und bequeme Ausstattung der Bahnanlagen hält, so viel bemüht er sich, dem Passagier die Fahrt selbst so angenehm als möglich zu machen; Zeugnis davon geben die Einrichtungen der für den Fernverkehr dienenden Personenwagen, welche an Eleganz und Comodität selbst den in Europa für höchstgestellte Personen dienenden Wagen nicht nachstehen.

Allerdings ist bei diesen colossalen, auf zwei- und dreiachsigen Trucks ruhenden Wagen das Verhältnis des Nutzgewichtes zur Tara ein äußerst ungünstiges; dafür sind aber die meisten Linien ohne nennenswerthe Steigung gebaut, so daß die Traction solch' schwerer Personenzüge keine besonderen Schwierigkeiten bietet, und die Fahrpreise den Betriebskosten entsprechend bemessen. — Als Abschnitt VI folgen die Güterwagen für die verschiedensten Spezialzwecke, worunter auch ein Geschütztransport-Wagen mit 16 Achsen, auf vier Trucks vertheilt, für ein ausgestellt gewesenes Krupp'sches Geschütz. Die Güterwagen sind ebenfalls sehr geräumig und meist mit mehrachsigen Trucks ausgestattet, was bei Güterwagen wegen der großen Ladefähigkeit bei verhältnismäßig geringer Tara wieder von besonderem Vortheil ist. Lenkachs-Systeme scheint man in Amerika nicht zu kennen, und es ist auch nicht anzunehmen, daß selbe dort je zur Einführung kommen werden. — Es folgen nun im Abschnitte VII die Beschreibung der in Amerika in Gebrauch stehenden Constructionen der Räderpaare, Achslager und Tragfedern, welche jedoch nichts besonders Bemerkenswerthes bieten; als Radreifenbefestigung scheint das Mansell-System favorisirt zu werden, welches, wenn auch kostspielig, entschieden das relativ beste ist; Sprengringe scheinen in Amerika nicht in Anwendung zu kommen, dagegen ist eines Systems erwähnt, bei dem der Radreifen selbst den Radkranz umklammert, welches aber wohl nicht empfehlenswerth ist, da sich ein etwa lose gewordener Radreifen nach dem Abziehen und Stauchen nicht wieder in derselben Weise befestigen läßt. — Abschnitt VIII behandelt die von der europäischen Wagenkupplung gänzlich abweichenden amerikanischen Kupplungsvorrichtungen, von denen die der Master Car

Building Co. vor einiger Zeit auch im Ingenieur- und Architekten-Verein als Modell zu sehen war. Die amerikanischen Kupplungen sind selbstthätig kuppelnd und von außen auslösbar, was wir bei unseren trotz der Unzahl von dahin gerichteten patentirten Constructionen noch nicht erreicht haben; dagegen sind sie complicirter und kostspieliger, als die gewöhnliche Schraubenkupplung, auch weniger verlässlich, weil die Bestandtheile nicht auf Zug, sondern auf Bruch in Anspruch genommen werden. — Abschnitt IX enthält die Beschreibung der in Amerika üblichen durchlaufenden Bremsen, welche zum größten Theil Luftdruckbremsen sind, obwohl sich auch Luftangebremsen vorfinden. In hauptsächlicher Anwendung steht bekanntlich die auch auf dem europäischen Continente angewendete Westinghouse-Bremse. — Es folgen nun Abschnitt X über Intercommunications- und Nothsignale, Abschnitt XI über Wagenheizvorrichtungen, unter denen die Warmwasserheizung dominiert, Abschnitt XII über Wagenbeleuchtung, welcher in Amerika ein größeres Augenmerk zugewendet wird, als es in Europa derzeit leider der Fall ist; ferner Abschnitt XIII über Betrieb, und zwar Bahnerhaltung, Verkehrsdienst und Zugförderungs- und Werkstätten-dienst, welche Dienste sämmtlich mit thunlichst geringem Aufwand an Personal durchgeführt werden, wahrscheinlich nur zum Schaden der dortigen Papier- und Tintenfabrication.

Als Anhang gibt der Autor einige interessante Uebersetzungen der Betriebs-Instruction der Chicago-Milwaukee St. P. Rd., der Instruction über Fahrlegitimationen der Pennsylvania Rd., des Auszuges aus dem Uebereinkommen über die gegenseitige Benützung der Güterwagen; sowie des Auszuges aus dem Gehaltsschema des Locomotiv-Personales der Ch.-M. d. St. P. Rd.

Unvollständig an dem Werke ist einzig und allein das allerletzte Capitel, nämlich das Druckfehler-Verzeichnis, wofür aber der Autor keine Schuld trägt. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, daß dem Berichte sorgfältig gearbeitete Illustrations-Tafeln beigegeben sind, sowie daß der Autor gleich auf der ersten Seite den Herren kais. Rath V. Schützenhofer und Ober-Ingenieur G. Rank für das ihm seitens derselben zur Verfügung gestellte Material seinen Dank ausspricht, dieselben damit gewissermaßen als Mitarbeiter anerkennend; ebenso folgen in der Einleitung Danksagungen an eine Reihe von Autoren und Industriellen, deren Werke und Zeichnungen der Verfasser des Berichtes, selbstverständlich mit deren Einwilligung, benützte.

C. S.

Eingelangte Bücher.

7491. **Geographisch-statistischer Taschen-Atlas** von Oesterreich-Ungarn. Von A. L. Hickmann. 80, 52 S. m. 43 Taf. Wien 1895. fl. 2 40.
7492. **Elektrotechnisches Wörterbuch.** Von J. Sack. 80, 123 S. Leipzig 1895. O. Leiner.
7493. **Entwürfe zu bürgerlichen Bauten** im Rohbaustil. Von P. Gründling. 80, 35 Taf., Weimar 1895. B. F. Voigt. Mk. 3.—
7494. **Der Bau der Stauwehr** und die Bodenmeliorationen im Jaispitzbachthale in Mähren. Von A. Friedrich. 40, 11 S. m. 2 Taf. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.
7495. **Der Ombrograph, System Iszkowski.** 80, 8 S. m. 2 Abb. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.
7496. **Ueber elektrisch betriebene Fahrstühle.** Von E. Egger. 80, 10 S. mit 17 Abb. Berlin 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.
7497. **Die Ertragsnisschätzungen für Localbahnen.** Von F. v. Gerson. 80, 21 S. m. 5 Abb. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.
7498. **Bericht über eine zum Studium der Lagerhaus- und Umschlags-Einrichtungen** unternommene Reise. Von A. Rischer & P. Kortz. 40, 44 S. u. 25 Abb. Wien 1895. Geschenk der Herren Verfasser.
7222. **Lexikon der gesamten Technik** und ihrer Hilfswissenschaften. Herausgegeben von O. Lueger. Abth. I—VII. Deutsche Verlagsanstalt.
4545. **Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände**, dann der Niederschlagsmengen in Wien für die Periode vom 1. December 1893 bis 30. November 1894. Erhoben und zusammengestellt vom Bauamte der Stadt Wien. 1895.
6505. **Statistik des böhmischen Braunkohlen-Verkehrs im Jahre 1894.** 80, 82 S. m. 1 Karte. Teplitz 1895.
6795. **Bau und Betrieb der Dampfkessel.** Bearbeitet von H. Haeder. 80, 376 S. m. 1022 Abb. u. 141 Taf. Düsseldorf 1895.
7450. **Die Donau als Völkerweg**, Schiffsstraßen und Reiseroute. Von A. Schweizer-Lerchenfeld. 80, Lfg. 7—10. A. Hartleben, Wien. fl. —.30.
7499. **Catalogue of the library of the institution of Civil-Engineers.** 80, 8 Bände. London 1895. Geschenk der Gesellschaft.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. V bei.

INHALT. Vorschläge zur Verbesserung des Kreisprocesses in den Mehr-Cylindermaschinen. Von J. Illek. — Die Pariser Stadtbahn. Verlängerung der Sceaux Eisenbahn bis zur place de la Sorbonne. Von Friedr. Bömches. — Ueber die Verwendbarkeit des Petroleums als Brennmaterial für Locomotiven. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.